

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti
BODZSÁR ÉVA

41. kötet



BUDAPEST
2000

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

(Founded by M. MALÁN)

Editors: M. MALÁN (1954–1967), J. NEMESKÉRI (1968–1976),

O. G. EIBEN (1977–1998)

A periodical of the Anthropological Section of the Hungarian Biological Society

Editor: É. B. BODZSÁR

Editorial Board

É. B. Bodzsár, O. G. Eiben, Gy. Farkas, Gy. Gyenis, L. Józsa, I. Pap, M. Pap, É. Susa

Felhívás a szerzőkhöz

Az Anthropologiai Közlemények a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának folyóirata, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztályának felügyeletével és támogatásával jelenik meg. Szerkeszti a szerkesztőbizottság.

A szerkesztőbizottság elfogad a biológiai antropológia, ill. az általános (nem klinikai) humángenetika témaköréből önálló vizsgálatokon alapuló tanulmányokat, továbbá olyan kritikai vagy szintézist tartalmazó közleményeket, amelyek az embertani tudomány előbbrevitelét szolgálják. A közlés alapfeltétele általában az, hogy a tanulmányt a szerző a MBT Embertani Szakosztályának szakülésén előadja.

Az előadásokat a szakosztály titkáránál lehet bejelenteni és azok másorra tűzéséről a Szakosztály intézőbizottsága dönt.

Az Anthropologiai Közleményekhez közlésre benyújtott kéziratok tartalmi és formai követelményei a következők:

1. A tanulmányok világosan fogalmazott célkitűzésű, korszerű módszerekkel végzett vizsgálatok igazolt, bizonyított eredményeit tartalmazzák, tömör és érthető stílusban. A tanulmányok terjedelme mondanivalójuk mértékéhez igazodjon. A rendelkezésre álló évi 12 fv terjedelem korlátozza az egyes tanulmányok terjedelmét, ezért 2 szerzői ívet meghaladó terjedelmű kéziratokat nem áll módunkban elfogadni. A történeti antropológiai tanulmányoknál egyedi méreteket – őskori és honfoglalás kori szériák kivételével – általában nem közlünk.

2. A kéziratot A/4 alakú fehér papírra, kettős sorközzel, a papírlapnak csak az egyik oldalára kell írni, oldalanként 25 sor, soronként 55–60 betűhely lehet. A kéziratot kérjük Winword 6 szövegszerkesztő, illetve Excel táblázatszerkesztő és ábrakezelő (vagy ezekre konvertálható) programmal elkészíteni, és a floppyt, továbbá a kézirat két kinyomtatott példányát beküldeni szíveskedjék.

3. A tanulmány címdoldalán 150 szónál nem nagyobb terjedelmű, angol nyelvű *Abstract*-ot közlünk. A fordításról – ha a szerzőnek nem áll módjában – a szerkesztő gondoskodik.

4. A tanulmányhoz tartozó táblázatoknak, ábráknak az Anthropologiai Közleményeknél az utóbbi évfolyamokban kialakult egységes gyakorlatot kell követniük.

A táblázatokat a tudományos dokumentáció elveinek figyelembevételével kell megszerkeszteni. Az egyes tanulmányokhoz tartozó azonos típusú táblázatoknak egységeseknek kell lenniük. A folyóirat tükrébe be nem férő táblázatok több részre osztandók; több oldalas (behajtos) táblázatokat nyomdatechnikai okokból nem fogadunk el. Minden táblázatot külön lagra kell gépelni, sorszámmal és címmel kell ellátni.

5. Csak gondos kivitelű és fotózásra alkalmas minőségű ábrákat fogadunk el. A rajzon alkalmazott jelölések világosak, egyértelműek legyenek. Minden ábrát, függetlenül attól, hogy vonalas rajz vagy fotó, ábra jelöléssel, sorszámmal és aláírással kell ellátni. A műnyomó papírt igénylő fényképeket tábla formájában közli a lap; ezek összeállításánál a szerzőknek a tartalmi követelmények mellett az esztétikai szempontokat is figyelembe kell venniük.

Folytatás a borító 3. oldalán

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkeszti
BODZSÁR ÉVA

41. kötet



BUDAPEST
2000

**Az Anthropologiai Közlemények e kötetének megjelenését
a Magyar Tudományos Akadémia Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottságának
anyagi támogatása tette lehetővé**

**E KÖTETTEL KÖSZÖNTJÜK
A 80 ÉVES
HENKEY GYULÁT,
A 60 ÉVES
MARCSIK ANTÓNIÁT
ÉS GYENIS GYULÁT**

DR. HENKEY GYULA



Az antropológia iránti érdeklődése 1936-ban, 16 éves korában kezdődött, amikor magyar őstörténeti tárgyú kiadványokban utalásokat olvasott arról, milyen embertani jellegek voltak jellemzők az egyes honfoglaló magyar sírokból feltárt koponyákra, földrajzi és néprajzi jellegű munkákban és a Borovszky Samu által szerkesztett megyei monográfiákban pedig élő felnőttekkel kapcsolatban jelentek meg embertani adatok. Édesapja 1938-ban ellenezte, hogy a Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsész Karára iratkozzon be, de kompromisszumként hozzájárult ahhoz, hogy jogi tanulmányain kívül a Bartucz tanszék embertani előadásainak hallgatója is legyen. 1947 végén jelentkezett először szakmai gyakorlatra a Természettudományi Múzeum

igazgatójánál, Nemeskéri Jánosnál, de mert 1948 februárjában áthelyezték Pécsre, azt kellett függesztenie. 1955-ben adódott újra lehetősége arra, hogy jelentkezzen a Természettudományi Múzeumban, ahol Nemeskéri János Lipták Pálhoz irányította szakmai gyakorlatra, de Malán Mihály is felajánlotta neki segítségét. A tipológia terén főleg Lipták Páltól és Nemeskéri Jánostól, az etnikai embertani vizsgálatok előkészítésével és lebonyolításával kapcsolatban Malán Mihálytól és Nemeskéri Jánostól kapott tanácsokat.

Etnikai embertani vizsgálatait 1956 januárjában kezdte és 1997-ig a Kárpát-medencében 193 és Bulgáriában 8 helyszínen összesen 35 103 felnőtt személyt vizsgált, akik közül 32 899 a magyar, a többi hazai német, szlovák, horvát, bunyevác, sokác és bulgáriai tatár. 2000 őszéig 146 szakcikke és tanulmánya jelent meg, melyek közül néhány összefoglaló jelegű munkáját említjük: Lajosmizsei jászok 1974, Taxonómiai összefoglaló 1978, Kalocsa és környéke 1979, Duna-Tisza köze 1989, Palóc összefoglaló 1989, Második ősszmagyar összefoglaló 1990, Angol nyelvű etnikai embertani összefoglaló 1990, Kárpát-medencei összefoglaló 1993, Somogy megyei összefoglaló 1994, Kisújszállási nagykunok 1996, Rábaközi tanulmány 1996, Felvidéki magyar összefoglaló 1998, A magyarság keleti elemeinek etnikai embertani képe 1999, Tiszántúli magyar összefoglaló 1999, Az embertan és a magyar nép származása 2000. Kalmár Sándor programozó matematikussal közösen készített tanulmányok: Nógrád megyei palócok 1976, Heves megyei palócok 1979, Kiskunok 1984, Első ősszmagyar összefoglaló 1986. A dunántúli és a csallóközi összefoglaló megjelentetése folyamatban van.

A kandidátusi fokozatot 1990-ben „A magyarság etnikai embertani képe” című értekezésének megvédésével szerezte meg, a bíráló bizottságnak néprajzos, régész, történész, folklorista és antropológus tagjai voltak, egyik opponense is antropológus volt. Munkássága során a Hiernaux-féle antropológiai-statisztikai számításokkal bizonyította, az őslakos eredetű falusi és mezővárosi magyar népességek többsége közel áll egymáshoz, főleg a tiszántúliak, közép-dunántúliak, nyugat-dunántúliak és a nagykunok, a székelyek és a kiskunok pedig a magyar csoportok többségétől leginkább eltérnek, de ezek az eltérések is kisebbek, mint a palócföldi szlovákok és a dél-somogyi horvátok közti különbségek.

Henkey Gyula fő érdeme, hogy Bartucz Lajosnak a turanid típus alföldi (nagy-magyar alföldi) változatával kapcsolatos nézetét szakfotókkal, egyéni adatokkal és átlagokkal bizonyította, vizsgálatai szerint is ez a változat a magyaroknál leggyakoribb jellegegyüttes. 1984-ben a kiskunsági tanulmányban a magyaroknál gyakoribb 10 típus és változat átlagait adta meg, 1999-ben és 2000-ben pedig a keleti dinaroid (kaukázusi), kaszpi és pontusi változatokra jellemző átlagokat közölte szakfotókkal együtt.

DR. MARCSIK ANTÓNIA



1940. szeptember 3-án született Ácson (Komárom megye). Az általános iskolai tanulmányai után 1958-ban, Komáromban, a Jókai Mór Gimnáziumban érettségizett. Ugyanezen évben felvételt nyert a Szegedi, illetve a József Attila Tudományegyetem Természettudományi Kar biológia-földrajz szakára. Nevezett egyetem társadalmi ösztöndíjasaként diplomáját 1963-ban szerezte meg. Ebben az évben mint gyakornok került a JATE Embertani tanszékére, ahol előzőleg demonstrátor volt. 1964-től kezdve tanársegéd, majd 1972-től adjunktusi beosztásban dolgozott. 1965-ben elnyerte az egyetemi doktori címet, 1984-ben a biológia tudomány kandidátusa lett (disszertációjának címe: „Duna-Tisza köze avar korának paleopatológiája”). 1985-ben megkapta a

docensi kinevezést és azóta ezen beosztásban dolgozik. 1990-től a tanszékvezető helyettese volt, és 1997-től a tanszék vezetője.

Kutatási tématerülete kezdettől fogva a történeti embertan és a paleopatológia. Önállóan vagy társszerzőkkel írt tanulmányainak száma 130 (publikációk hazai és külföldi folyóiratokban, könyv- és jegyzetrészek). Tudományos rendezvényeken tartott előadások, illetve poszterek száma külföldön 68, hazai vonatkozásban 52. Több alkalommal vett részt tanulmányutakon, ezek közül legjelentősebb a belgiumi és a svédországi volt. Tagja több nemzetközi (Paleopath., European Anthr., Dental Anthr. Association, The New York Acad of Sciences, Nat. Geogr. Society, GIRSO) és hazai tudományos társaságnak (MTA Antr. Bizottság (tírkára 1985–1990), SZAB Orvtud. Szakbiz. Fog- és Szájseb. Munkabizottsága, Magyar Biol.- és Orvostört. Társ., SZAB Fil. és Történettud. Szakbiz. Embertani és Régészeti Munkabiz. (1996–1999 elnök, 1999-től titkár). A Journal of Paleopathology (olasz), a Papers on Anthropology (észt) folyóiratoknak szerkesztőbizottsági tagja. Témavezetője volt 1982–1985 között egy Műv. Min. pályázatnak, 1986-tól folyamatosan OTKA pályázatoknak és jelenleg is az.

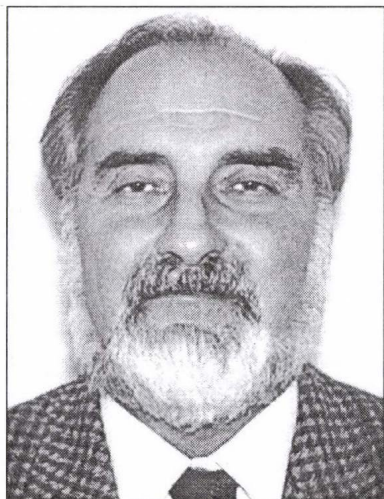
Nemzetközi kooperációs munkája (USA, Anglia, Mongólia, Németország) mellett részt vesz a székesfehérvári bazilika területén eltemetettek embertani feldolgozásában, illetve több vidéki múzeumban őrzött embertani leletek általános avagy patológiás kiértékelésében.

Oktató munka keretében részt vállal a „Humánbiológia” és az „Antropológia” c. főkéllégiumok oktatásában, vezeti ez utóbbi főtárgyhoz kapcsolódó gyakorlatokat, számos speciális kurzust tartott és tart. Ezeken kívül témafelelőse a történeti embertanból, paleopatológiából szakdolgozatot, diplomamunkát végző hallgatóknak és folyamatosan végzi a tanszék PhD hallgatóinak képzését. Ez évtől elvállalta a Pécsi Egyetemen a „Humánbiológia” főtárgy oktatását.

Egy hallgatója 1989-ben az OTDK-án „Pro Scientia” aranyérmet, 1993-ban két hallgatója első, 1999-ben egy hallgatója második díjat nyert.

1982-ben „Kiváló Munkáért”, 1991-ben „Magyar Nemzetért” c. kitüntetést kapta.

DR. GYENIS GYULA



Gyenis Gyula 1940. október 23-án született Budapesten. 1961-ben nyert felvételt az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kara biológia-földrajz szakára. 1964-ben a földrajz szakot leadta és helyette az antropológia szakot vette fel. 1966-ban kapta meg biológia szakos középiskolai tanári és antropológus oklevelét. Már hallgató korában az egyetem társadalmi ösztöndíjasa volt és 1966. július elsején lett a Természettudományi Kar Embertani Tanszékének munkatársa, mint gyakornok. 1967-ben tanársegédi, 1974-ben adjunktusi, 1983-ban pedig docensi kinevezést kapott. 1996-tól vezeti a tanszékot, 1999 óta, mint egyetemi tanár. Közben 1975–1976-ban az Igazságügyi Orvosszakértői Intézetben dolgozott

másodállásban, 1985-ben pedig a Brüsszeli Flamand Egyetem Antropogenetikai Tanszékén töltött egy félévet vendégkutatóként.

A biológiai antropológiával Bartucz Lajos egyetemi előadásain került kapcsolatba 1964-ben. Abba az évfolyamba járt, amelynek Bartucz professzor utoljára adta elő az „Embertan és emberszármazástan” tárgyat és az ő kítűnő előadásai keltették fel az érdeklődését a szakma iránt. A következő, az 1965/66. tanévben, amikor a professzor az utolsó, nyugdíjazása előtti évében a „hivatalos”, munkahelyi tennivalók alól felmentve, szinte kizárólagosan már csak „A prachistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sírleletek” című könyvének a befejezésével és a kiadásával kapcsolatos dolgokkal foglalkozott, még tartott speciális kollégiumokat a részére. Így Bartucz professzor több „utolsó” tanítványa közül ő valóban a „legutolsó”. Mindezekből természetesen következett, hogy a szakmai pályafutását történeti antropológiával, a váci 8–9. századi avarkori temető embertani anyagának a feldolgozásával kezdte. Ezután is következtek „történeti” munkák, a tanszék (illetve korábbi nevén Anthropológiai Intézet) két első vezetője, Török Aurél, majd Lenhossék Mihály életéről, illetve munkásságáról írott kisebb összefoglalás.

További pályafutását már Eiben Ottó egyengette, aki 1965-től, ha nem is „hivatalosan”, de gyakorlatilag vezette a tanszékot. A következő években kutatásaiban elsősorban dermatoglifiával foglalkozott és ebből szerezte egyetemi doktori címét „A palmaris és digitalis bőrlécrendszer variációja három magyarországi népességben” című értekezésével 1973-ban. Az 1970-es évek közepétől kezdve már a növekedés és fejlődés

témaköre iránt érdeklődött elsősorban, de a kandidátusi fokozatát még „Az észak-magyarországi népessegek biológiai távolsága” című dermatoglifiai tárgyú értekezése alapján szerezte meg 1983-ban. 1995-ben az ELTE habilitált doktora lett, 1999-ben pedig Széchenyi Professzori Ösztöndíjat nyert.

Kutatásai néhány kimagaslóbb állomása a következőkben foglalható össze. 13 észak-magyarországi népesség dermatoglifiai jellegeinek vizsgálatából megállapította, hogy eredetük szerinti csoportokra különülnek el, így e paramétereik mikroevolúciós tendenciákat is tükröznek. 1974-ben antropológiai/humánbiológiai laboratóriumot szervezett a Budapesti Műszaki Egyetem Szakorvosi Rendelőintézetében. Az orvosi szűrővizsgálatokhoz kapcsolódva 15 éven keresztül vizsgálta a műegyetemi hallgatók testi fejlettségét és a szekuláris trend jelenségét, amelyet számos publikációban mutatott be. 1979-től kezdve, az akkor éppen várossá alakult Érd heterogén népessége iskolás gyermekeinek testi fejlettségét vizsgálja tízévenként tanítványai közreműködésével. 1998-ban pedig Joubert Kálmánnal közösen megszervezte a 18 éves sorkötelesek reprezentatív mintájának komplex humánbiológiai, orvosi, pszichológiai és biodemográfiai vizsgálatát.

A tudomány szervezésében is jelentős szerepet vállalt. Így például több cikluson keresztül volt a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának titkára, jelenleg pedig elnöke. Az MTA Biológiai Tudományok Osztálya Antropológiai Bizottságának pedig két cikluson keresztül volt tagja, jelenleg pedig az elnöke. Emellett számos hazai és külföldi tudományos társaságnak a tagja és volt, vagy jelenlegi tisztségviselője.

Rendkívül népszerű előadó. Meghívott előadója volt (vagy jelenleg is) az ELTE Bölcsészettudományi Kara Régészeti Intézetének, az ELTE Tanárképző Főiskolai Karának, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Kara Ős- és Ókortörténeti, valamint Kulturális Antropológiai Tanszékének, és a Pécsi Tudományegyetem Természet-tudományi Karának

Rendelkezik azzal a kivételes tulajdonsággal, hogy a tudományos ismereteket a laikus érdeklődők számára is érthetően és érdekesen közvetítse. Ezt bizonyítja az a több száz előadás és cikk, amelyet a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat által szervezett előadásokon, a Magyar Televízió „Delta” és a Magyar Rádió „Szonda” című műsoraiban, továbbá az Élet és Tudomány, valamint a Természet Világa hasábjain volt élvezhető.

HOW MANY CRANIAL VARIATIONS WERE THERE IN EUROPE IN THE UPPER PALEOLITHIC?

László Szathmáry

Department of Evolutionary Zoology and Human Biology, Debrecen University,
Debrecen, Hungary

Abstract: *In the present paper a multivariate classification of 31 male and 22 female skulls from the European Upper Paleolithic were accomplished taking 10 measurements into consideration. The results of the cluster analyses of three kinds all based upon a principal component analysis were controlled by a discriminant analysis. As it was concluded skull variations constituted two basic groups. The first of these two main groups included 68 percent of males (Mladeč 1 group) and 64 percent of females (Abri Pataud group). The other main group consisted of males (Combe Capelle group) and females (Obercassel 2 group) which could be characterized by shorter and narrower brain case, lower nasal cavity, also narrower frontal bone and smaller bizygomatic arch. The similarity in the factor structures of the two sexes and their segregations of similar proportions in the main groups were striking in view of the small number of individuals, and all these could be regarded as arguments in support of the operativeness of the classification established. As a result European Upper Paleolithic appears to have been characterised by a craniological system in which the number of characteristic individuals was gradually and proportionally decreasing from the most typical groups to the solitary finds.*

Keywords: *Upper Paleolithic; Skull dimensions; Multivariate analysis.*

Introduction

During the last one hundred years a wide range of taxonomic models on the differentiation of *Homo sapiens* in the Upper Paleolithic have been constructed according to the different considerations of the quantitative and qualitative anatomic data base.

The multivariate analysis of Upper Paleolithic skulls is not unprecedented (Morant 1930–31, Campbell 1964, Stringer, 1974). The succeeding experiments were based upon intact skeletal finds only. Upper Paleolithic and Mesolithic samples were analysed contracted so that case-numbers can be increased (Henke 1981, 1983, 1984, 1987). However, the dissociation of the two techno-cultural levels mentioned above was reasonable with a view to both cladogenesis and anagenesis.

The present study involves the analysis of the system of Upper Paleolithic skulls exclusively, taking all the cranial finds which can furnish us with information with respect of the method in force into consideration.

Material and Method

Altogether 10 measurements of 31 male skulls and 22 female ones were used in the analysis (Table 1 and 2).

Table 1. List of male skulls examined.

No	Sign	Locality	Reference	Number of original measurements
WEST				
1	Chan	Chancelade	Vallois 1946	10
2	ComC	Combe Capelle	Klaatsch 1910; Morant 1930-31	
3	CroM 1	Cro-Magnon 1	Vallois and Billy 1965a 1965b	10
4	CroM 3	Cro-Magnon 3		3
5	Engi 1	Engis 1	Schmerling 1833; Fraipont 1936	4
6	Goug	Goug's Cave	Seligman and Parsons 1914	4
7	LauB 4	Lauerie Basse 4	Broca 1873; Hamy 1874a	5
8	LePl	Le Placard	Hervé 1893	10
9	RocS 1	Roc de Sers 1	Martin 1927	4
10	Urti 3	Urtiaga 3	Riquet 1962; Marquer 1963	10
SOUTH				
11	AreC 1	Arene Candide 1 (Grimaldi Caves)	Sergi et al. 1974; Verneau 1906; Legoux 1964; Riquet 1970	10
12	GBCa 1	Brama del Caviglione 1		6
13	GBGM 1	Brama Grande (Mus. Ment.) 1		3
14	GBG 2	Brama Grande 2		6
15	GBG 5	Brama Grande 5		9
16	GGEEn 4	Grotte des Enfants 4		9
17	GGEEn 6	Grotte des Enfants 6		9
EAST				
18	KZam	Kostenki II, Zamiatnin	Debetz 1955	5
19	KMaG	Kostenki XIV, Markina Gora	Debetz 1955	10
20	Sung 1	Sungir 1	Zubov and Haritonov 1984	10
CENTRAL				
21	Brno 1	Brno 1	Makowsky 1888	3
22	Brno 2	Brno 2	Jelinek et. al. 1959	3
23	Doln 1	Dolní Věstonice 1	Morant 1938	3
24	Mlad 1	Mladeč 1	Szombathy 1900	10
25	Mlad 5	Mladeč 5	Szombathy 1925	3
26	Ober 1	Obercassel 1	Bonnet 1919; Henke 1984	10
27	Pade	Paderborn	Henke and Protsch 1978	4
28	Pavl 1	Pavlov 1	Vlček 1961a 1961b	5
29	Pred 1	Předmostí 1	Matiegka 1934	3
30	Pred 3	Předmostí 3		10
31	Pred 9	Předmostí 9		10

Table 2. List of female skulls examined.

No	Sign	Locality	Reference	Number of original measurements
WEST				
1	Brun 24	Bruniquel Lafaye	Genet-Varcin and Miquel 1967	10
2	CapB	Cap Blanc	Bonin 1935	8
3	CroM 2	Cro-Magnon 2	Vallois and Billy 1965a, 1965b	8
4	LauB 2	Laugerie Basse 2	Broca 1873; Hamy 1874a	3
5	LauB 3	Laugerie Basse 2		3
6	APat 1	Abri Pataud 1	Billy 1975	10
7	RocS 2	Roc de Sers 2	Martin 1927	5
8	SGer 4	Saint Germain (Riv.)	Blanchard 1935	10
9	SorD 3	Sorde, Duruthy 3	Hamy 1874b; Riquet 1970	5
SOUTH				
		Grimaldi Caves	Veneau 1906; Legoux 1964; Riquet 1970	
10	GBG 3	Brama Grande 3		8
11	GGen 3	Grotte des Enfants 3		2
12	GGen 5	Grotte des Enfants 5		9
EAST				
13	Sung 5	Sungir 5	Zubov and Haritonov 1984	9
CENTRAL				
14	Bins	Binschhof	Henke 1980	10
15	Brno 3	Brno 3	Matiegka 1929	10
16	Cioc	Cioclovina	Rainer and Simionescu 1942	3
17	Doln 2	Dolní Věstonice 2	Malý 1939	3
18	Doln 3	Dolní Věstonice 3	Jelínek 1953	9
19	Mlad 2	Mladeč 2	Szombathy 1925	3
20	Ober 2	Obercassel 2	Bonnet 1919; Henke 1984	10
21	Pred 4	Předmostí 4	Matiegka 1934	10
22	Pred 10	Předmostí 10		9

The measurements applied were used in accordance to Martin's numeration (1928): maximum cranial length (M1), maximum cranial breadth (M8), minimum frontal breadth (M9), basion-bregma height (M17), bizygomatic breadth (M45), upper facial height (M48), orbital breadth (M51), orbital height (M52), nasal breadth (M54) and nasal height (M55). Missing data were reconstructed by applying Dear's principal component method (Dear 1959). Thereafter the analyses were carried out by using SPSS-PC+ programme packet. As a first step, principal component analysis was applied in the light of topical selection aspects. In the second step the clustering of skulls was performed on the basis of the extracted factor scores by applying the Euclidean distance and by using the three following methods:

- 1) average linkage /within group/ = AL/WG/,
- 2) average linkage /between groups/ = AL/BG/,
- 3) complete linkage = CL.

In the sample all the groupings gained by cutting the cluster tree on middle level and each composed of at least three individuals were regarded characteristic. These groups determined by close connections were named after the most complete finds included. In the third step the justification of groups obtained by the concordant results of the three sorts of clustering was controlled by discriminant analysis (on the basis of the 10 measurements original or reconstructed).

Results and Discussion

Males

On surveying communalities in the course of performing principal component analysis on the sample, it was found that orbital height (M52) does not link up with the factor structure (Comm. = 0.337). On omitting this variable, communalities became satisfactory. According to unrotated factor matrix, however, the loadings of two variables (M8 and M45) in the four extracted factors were not unambiguous. After varimax rotation it was only the measurement M1 that could not be assigned to any extracted factors. (Further on it was important that each original dimension should also be estimated according to the statistics of factor scores.) Therefore it seemed that in the following step this latter variable was worth being selected rather than variables M8 and M45.

In the experiment comprising 8 variables the communalities were convenient (the lowest value being M48 = 0.743). The unrotated factor matrix only suggested indetermination in the cases of the measurements M45 and M54 primarily. After varimax rotation it was only the variable M48 that could not be assigned to the extracted factors with complete certainty.

Table 3. Results of factor analysis on the total sample of males considering 7 variables.

Eigenvalues (EV) & cumulativities (CU)			Unrotated factor matrix			
Factor	EV	CU %	Variables (Martin No.)	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1	2.301	32.9	8	0.822	-0.008	-0.126
2	1.347	52.1	9	0.828	0.137	0.117
3	1.253	70.0	17	0.102	-0.139	0.710
4	0.990	84.2	45	0.130	0.240	0.760
5	0.516	91.5	51	0.282	0.751	-0.350
6	0.346	96.5	54	-0.051	0.891	0.256
7	0.247	100.0	55	0.754	0.055	0.341

Varimax rotated factor matrix in a sorted form and the communalities (C)

Variables (Martin No.)	Factor 1	Factor 2	Factor 3	C
9	0.828	0.137	0.117	0.717
8	0.822	-0.008	-0.126	0.691
55	0.754	0.555	0.342	0.688
54	-0.051	0.891	0.256	0.862
51	0.282	0.751	0.350	0.765
45	0.130	0.240	0.760	0.651
17	0.102	-0.139	0.706	0.528

Therefore a fourth version concerning seven measurements by omitting M1, M48 and M52 was worked out. The communalities in this case were also satisfactory. While the unrotated matrix did not show unambiguous structures, the varimax rotated matrix could be well interpreted (Table 3). Furthermore it seemed advisable to carry out the analysis of individuals on the basis of the latter.

It could be concluded that primarily the measurements of breadth of the brain case were expressed by the first factor. In the second factor the measurements of breadth of the nasal and orbital cavities were concentrated, while in the third dimension mainly the height of the brain case was of great importance.

The survey of Table 4 shows how many basic groups in the total sample should be worth separating and which finds they should be composed of.

On clustering the factor scores by AL/WG/ method, we could find that the total sample was characterised by two main groupings. One of the groups was named after the find Mladeč 1. It was striking that the bulk of them (55 %) had been excavated in Czech-Moravian territories. These were Cro-Magnon like variants and represented 67 percent of all the cranial finds in the Czech-Moravian region. The other main group was characterized by the Combe Capelle holotype. The majority of these were the variants of the classical Mediterranean type. The detached position of Cro-Magnon 1 holotype deserved special attention.

On clustering by the AL/BG/ method we could only establish significant difference from the previous results in the sense that the group marked by Mladeč 1 included a greater number of cranial finds to the detriment of Combe Capelle-like ones.

At first sight the same conclusion could be reached by clustering according to the CL method. In this case, however, a sub-cluster named after Sungir 1 could also be defined. Summing up, at least 8 individuals of Mladeč 1 type and at least 4 individuals of Combe Capelle type constituted the basis of our classification. The Cro-Magnon 1 holotype proved to be a rather extreme variant: it was only the Obercassel 1 skull which came near to that. The detachment of the grouping marked by Sungir 1 was not convincing enough.

This classification was controlled by a discriminant analysis which assorted the individuals according to the 10 original variables. Therefore the 8 finds and the 4 other ones mentioned above were placed in different groups expecting that the proper place of the additional 19 (ungrouped cases) could be determined according to the characteristic features of these.

As the results of the discriminant analysis showed, the difference between the two basic groups could be described by a function and this difference was significant on the level of 0.02 percent (Table 5). Each of the individuals considered to be characteristic showed similarity only to the parameters of its own grouping. The assortment of the individuals ungrouped was as follows:

type marked by Mladeč 1: 1, 3, 5, 7, 8, 15, 16, 20, 22, 25, 26, 27, and 30;

type marked by Combe Capelle: 11, 12, 14, 18, 19, 29.

The majority of the individuals ungrouped (that is 68 percent) showed similarity to the group marked by Mladeč 1.

Table 4. A survey of clustering on the total sample of males considering 7 variables.

Clusters	AL(WG)	AL(BG)	CL	Typical individuals of the main groups
<i>Cluster 1</i>	4 CroM 3	4 CroM 3	4 CroM 3	4 Cro-Magnon 3
	23 Doln 1	23 Doln 1	23 Doln 1	23 Dolní Věstonice 1
	13 GBGM 1	13 GBGM 1	13 GBGM 1	13 Brama Grande (M.Ment.) 1
	28 Pavl 1	28 Pavl 1	28 Pavl 1	28 Pavlov 1
	6 Goug	6 Goug	6 Goug	6 Goug's Cave
	24 Mlad 1	24 Mlad 1	24 Mlad 1	24 Mladeč 1
	31 Pred 9	31 Pred 9	31 Pred 9	31 Předmostí 9
	10 Urti 3	10 Urti 3	10 Urti 3	10 Urtiaga 3
	25 Mlad 5	25 Mlad 5	29 Pred 1	
	30 Pred 3	30 Pred 3	11 AreC 1	
	27 Pade	22 Brno 2	22 Brno 2	
		29 Pred 1	18 Kzam	
		11 AreC 1	5 Engi 1	
		25 Mlad 5	7 LauB 4	
		12 GBCa 1	12 GBCa 1	
		18 KZam		
		7 LauB 4		
<i>Cluster 2</i>	9 RocS 1	9 RocS 1	9 RocS 1	9 Roc de Sers 1
	21 Brno 1	21 Brno 1	21 Brno 1	21 Brno 1
	17 GGen 6	17 GGen 6	17 GGen 6	17 Grotte des Enfants 4
	2 ComC	2 ComC	2 ComC	2 Combe Capelle
	7 LauB 4		8 LePL	
	18 KZam			
	5 Engi 1			
	12 GBG 2			
	22 Brno 2			
	29 Pred 1			
	11 AreC			
<i>Cluster 3</i>	3 CroM 1	3 CroM 1	3 CroM 1	
	26 Ober 1	26 Ober 1	26 Ober 1	
		27 Pade	27 Pade	
<i>Cluster 4</i>		16 GGen 4	16 GGen 4	
		20 Sung 1	20 Sung 1	
			25 Mlad 5	
			30 Pred 3	
<i>Solitary finds</i>	15 GBG 5	15 GBG 5	15 GBG 5	
	1 Chan	1 Chan	1 Chan	
	8 LePL	8 LePL	19 KmaG	
	19 KMaG	19 KMaG	14 GBG 2	
	14 GBG 2	14 GBG 2		
	20 Sung 1			
	16 GGen 4			

Table 5. Classification results of discriminant analysis on the sample of males considering 10 variables.

Actual group	N	'Mlad I'	'ComC'
'Mlad I'	8	8 (100.0 %)	—
'ComC'	4	—	4 (100.0 %)
Ungrouped cases	19	13 (68.4 %)	6 (31.6 %)
Grouped cases correctly classified:			100.0 %

Females

Performing factor analysis on the basis of 10 variables in the total sample four factors could be extracted. The unrotated factor matrix showed uncertainty in the case of variables M48, M58 and M55 as regards loading. The varimax rotated factor matrix also showed indefiniteness concerning loading with the same variables and with an additional one: M9. Regarding the uncertainty of the loading the selection of the measurements M48 and M55 seemed to be reasonable in both respects.

Although communalities were sometimes lower than usual, the factor matrix calculated by 8 variables could be interpreted clearly even in its unrotated form (Table 6). The same could be observed in the case of the varimax rotated factor matrix. Factor extraction extended over three dimensions, which represented the 69.5 percent of the total variance. With females, similarly to the case of males, primarily measurements of breadth (M45, M9, M8) were loaded in the first dimension. Orbital cavity (M51 and M52) was characteristic of the second factor, while the third dimension was characterised rather by the height of the brain case.

Table 6. Results of factor analysis on the total sample of females considering 8 variables.

Eigenvalues (EV) & cumulativities (CU)			Unrotated factor matrix			
Factor	EV	CU %	Variables (Martin No.)	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1	2.716	34.0	1	0.700	0.016	-0.118
2	1.525	53.0	8	0.740	-0.109	-0.010
3	1.322	69.5	9	0.756	0.365	-0.193
4	0.967	81.6	17	-0.168	0.208	0.778
5	0.679	90.0	45	0.906	-0.084	-0.000
6	0.458	95.8	51	0.209	0.906	0.225
7	0.236	98.7	52	-0.386	0.712	-0.376
8	0.102	100.0	54	0.253	-0.039	0.688

We could segregate groups composed of nearly the same components by means of clustering the individuals on the basis of their factor scores using three sorts of methods. Most individuals were included in the clusters marked by Abri Pataud 1 and Obercassel 2, respectively (Table 7).

Table 7. A survey of clusterings on the total sample of females considering 8 variables.

Clusters	AL(WG)	AL(BG)	CL	Typical individuals of the main groups
<i>Cluster 1</i>	3 CroM 2 10 GBG 3 13 Sung 5 11 GGEEn 3 16 Cioc 2 CapB 17 Doln 2 6 APat 1 7 RocS 2	3 CroM 2 10 GBG 3 13 Sung 5 11 GGEEn 3 16 Cioc 2 CapB 17 Doln 2 6 APat 1 7 RocS 2	3 CroM 2 10 GBG 3 13 Sung 5 11 GGEEn 3 16 Cioc 2 CapB 17 Doln 2 6 APat 1 7 RocS 2 14 Bins	3 Cro-Magnon 2 10 Brama Grande 3 13 Sungir 5 11 Grotte des Enfants 3 16 Cioclovina 2 Cap Blanc 17 Dolní Věstonice 2 6 Abri Pataud 1 7 Roc de Sers 2
<i>Cluster 2</i>	4 LauB 2 19 Mlad 2 5 LauB 3 15 Brno 3 20 Ober 2	4 LauB 2 19 Mlad 2 5 LauB 3 15 Brno 3 20 Ober 2	4 LauB 2 19 Mlad 2 5 LauB 3 15 Brno 3 20 Ober 2	4 Laugerie Basse 2 19 Mladeč 2 5 Laugerie Basse 3 15 Brno 3 20 Obercassel 2
<i>Cluster 3</i>	1 Brun 24 18 Doln 3 9 SorD 3	1 Brun 24 18 Doln 3 9 SorD 3	1 Brun 24 18 Doln 3 9 SorD 3 12 GGEEn 5	
<i>Cluster 4</i>	21 Pred 4 22 Pred 10	21 Pred 4 22 Pred 10	21 Pred 4 22 Pred 10	
<i>Solitary finds</i>	12 GGEEn 5 8 SGer 4 14 Bins	12 GGEEn 5 8 SGer 4 14 Bins	8 SGer 4	

Besides, there were two other clusters consisting of smaller numbers of individuals which were also noteworthy (Dolní Věstonice 3, Předmostí 4).

This classification was controlled by performing discriminant analysis and we regarded the two main groups to be characteristic just as we could find it in the males' sample (Table 8). Thus, a significant difference between these two groups could be verified on the level of 3.5 percent. All the individuals 'grouped' were characteristic of their own groups. The ranging of cases 'ungrouped' was as follows (cf. Table 2):

type marked by Abri Pataud 1: 9, 12, 14, 21, 22;

type marked by Obercassel 2: 1, 8, 18.

Consequently, the majority (63 percent) of the individuals 'ungrouped' showed similarity to the group Abri Pataud 1. This ratio seemed to be similar to that of the group Mladeč 1 (68 percent) in the case of males, which referred to a parallelism between the groups Abri Pataud 1 and Mladeč 1.

Table 8. Classification results of discriminant analysis on the sample of females considering 10 variables.

Actual group	N	'APat 1'	'Ober2'
'APat 1'	9	9 (100.0 %)	—
'Ober2'	5	—	5 (100.0 %)
Ungrouped cases	8	3 (68.4 %)	5 (62.5 %)
Grouped cases correctly classified:			100.0 %

The sequences of the canonical discriminant function coefficients of the two sexes were not entirely similar (Table 5, 8). This may have arisen from, besides the possible errors owing to the small number cases, the sexual difference which could also be manifested in covariance matrix (cf. Henke 1981 1983). It seemed that, like in the case of males, two basic variant groups served as the basis of typifying.

Bisexual parallelisms

Having classified males and females respectively, the first thing to decide was whether there existed bisexual parallelism between the two main characteristic groups. Subsequently, we had to determine which original measurements could be made of use in repeated performances of the classification specified above.

The first essential factor for answering these questions was that there were two main groups in the first factor dimensions of both sexes which differed from one another significantly on the basis of the factor scores ($0.01 < P < 0.05$). According to the rotated factor matrix the measurements M8, M9 and M55 in the case of males furthermore M1, M8, M9 and M45 in the case of females loaded in the first dimension.

Calculating the basic statistical parameters of all the ten original measurements in the main groups, the parallel between the groups Mladeč 1 - Abri Pataud 1 and the groups Combe Capelle - Obercassel 2 could be well discerned (Table 9). Cro-Magnon-like types (Mladeč 1 and Abri Pataud 1) are characterised by larger dimensions of the measurements of the first factor than Mediterranean-like types (Combe Capelle and Obercassel 2). These results show that the classification developed on the basis of our present knowledge can be made of good use in practice in the case of the significant unidirectional difference of three or four original measurements.

The classification positions of other skull connections smaller in number than the main groups above could not be generalized. Their formation can be explained theoretically by the genetical combinations of the individuals of the main groups.

In the case of males (Table 4) the Cro-Magnon 1 skull and the Obercassel 1 skull, besides being suggestive of the characteristic features of Mladeč 1 group, are extreme variants: they excel in their large dimensions (M45, M48 and M51).

In the case of females (Table 7) the two cranial finds from Předmostí are similar to the Abri Pataud 1 type and can be characterised by wider measurements (M8, M9 and M48) than this latter type. The individuals of the group marked by Dolní Věstonice 3 represent a transition between the two main variants though their minimum frontal breadth is narrower and their orbital and nasal dimensions are smaller than those of the main variants.

Table 9. Parameters of main groups considering also the estimated missing values.

Variables (Martin No.)	Males				Females			
	Mladeč 1 N=8		Combe Capelle N=4		Abri Pataud 1 N=9		Obercassel N=6	
	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean
1	194–203	198.5*	187–198	193.3	183–197	190.2*	172–182	179.0
8	137–152	143.0*	130–139	134.8	132–142	138.0*	127–134	130.2
9	97–105	101.5*	90– 95	91.5	95–104	99.0*	92– 97	95.0
17	130–138	135.8	129–139	134.8	129–138	132.7	133–137	134.0
45	133–138	136.5	130–137	134.2	130–138	132.9*	121–128	124.9
48	67– 71	69.7	68– 70	68.8	63– 75	67.6	65– 67	65.0
51	39– 44	42.7	39– 42	40.7	41– 45	41.5	40– 42	40.5
52	26– 30	28.9	26– 28	27.6	30– 32	30.2	30– 33	30.6
54	22– 26	24.7	25– 26	25.2	23– 25	24.9	24– 25	25.0
55	49– 54	51.3*	46– 50	48.1	46– 56	51.3	44– 52	48.5

* Significance: $P < 0.05$

In spite of the small number of individuals both male and female samples point to the essentials of the classification of Upper Paleolithic skulls in a strikingly similar and definite way. The similarities in the factor structures of the two sexes, which amount up to more than 70 percent of total variance, refer to the high qualitative representation of samples. Moreover, the operativeness of the classification specified in the preceding pages can be increased by the fact that the individuals are distributed similarly between the main parallel groups (Table 10): the number of Cro-Magnon-like skulls (Mladeč 1 and Abri Pataud 1) is twice as large as that of Mediterranean-like skulls (Combe Capelle and Obercassel 2). European Upper Paleolithic appears to have been characterised by a craniological system in which the number of characteristic individuals is gradually and proportionally decreasing from the most typical groups to the solitary finds.

Table 10. Distribution of individuals in the two main groups.

Individuals	Males		Females	
	Mladeč 1	Combe Capelle	Abri Pataud	Obercassel 2
Grouped	8	4	9	5
Ungrouped	11	6	5	3
Total	21	10	14	8
Percentage	67.7	32.3	63.6	36.4

*

Acknowledgement: The study was funded by the Ministry of Culture and Education (Budapest, No. FKFP 0502/1997) and the OTKA Foundation (Budapest, No. T 026210).

References

- Billy, G. (1975): Étude anthropologique des restes humains de l' Abri Pataud. In: Movius, H.L. (Ed.): *Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne). Am. School of Prehist. Res. Peabody Mus., Harvard Univ. Bulletin*, 30; 201–261.
- Blanchard, R. (1936): Découverte d' un squelette humain à St Germain La Rivière (Gironde). *Rev. hist. arch. Libournais.*, 9; 1–9.
- Bonin, G. (1935): The Magdalenian skeleton from Cap Blanc in the Field Museum of Natural History. *Univ. Ill. Bull.*, 22; 34.
- Bonnet, R. (1919): Die Skelette. In: Verworn, M., Bonnet, R., Steinmann, G.: *Der diluviale Menschenfund von Obercassel bei Bonn*. Bergmann, Weisbaden 11–185.
- Broca, P. (1873): Sur trois crânes de l' époque du Renne, découverts, par E. Massénat à Laugerie-Basse. *Bull. Soc. d' Anthropol. (Paris)*, 8; 217–221.
- Campbell, B.G. (1964): Qualitative taxonomy and human evolution. In: Washburn, S.L. (Ed.): *Classification and Human Evolution*. Methuen, London, 50–74.
- Dear, R.E. (1959): Principal component missing data method for multiple regression models. *SD Corp. Technical Report SP-86*.
- Debetz, G.F. (1955): Paleoantropologitscheskie nahodki v Kostenkah. *Sov. Ethn.* 1; 43–53.
- Fraipont, C. (1936): Les hommes fossiles d' Engis. *Arch. Inst. Paléont. hum.* 16; 1–52.
- Genet-Varcin, E., Miquel, M. (1967): Contribution à l' étude du squelette magdalénien de l' abri Lafaye à Bruniquel (Tarn et Garonne). *L' Anthropologie (Paris)*, 71; 467–478.
- Hamy, E. (1874a): Description d' un squelette humain fossile de Laugerie-Basse. *Bull. Mém. Soc. d' Anthropol. (Paris)*, 9; 652–658.
- Hamy, E. (1874b): Note sur le squelette humain trouvé dans la grotte de Sorde. *Bull. Mém. Soc. d' Anthropol. (Paris)*, 9; 559–606.
- Henke, W. (1980): Das Calvarium von Binshof (Speyer) in Vergleich mit anderen Jungpaläolithikern. *Z. Morph. Anthrop.*, 70; 275–294.
- Henke, W. (1981): Entwicklungstrends und Variabilität bei Jungpaläolithiker und Mesolithiker Europas. *Homo*, 32; 177–196.
- Henke, W. (1983): Faktorenanalytischer Versuch zur Typisierung der Jungpaläolithiker und esolithiker Europas. *Z. Morph. Anthrop.*, 73; 279–286.
- Henke, W. (1984): Verleichend-morphologische Kennzeichnung der Jungpaläolithiker von Oberkassel bei Bonn. *Z. Morph. Anthrop.*, 75; 27–44.
- Henke, W. (1987): Application of multivariate statistics to the problems of Upper Paleolithic and Mesolithic samples. *Hum. Evol.*, 2; 149–167.
- Henke, W., Protsch, R.R.R. (1978): Die Paderborner Calvaria – ein diluvialer Homo sapiens. *Anthrop. Anz.*, 36; 85–108.
- Hervé, G. (1983): La race des troglodytes magdaléniens. *Rev. École d' Anthropol.*, 3; 177.
- Jelínek, J. (1953): Nález fosilního člověka Dolní Věstonice III. *Anthropozoikum*, 3; 37–91.
- Jelínek, J., Pelíšek, J., Valoch, K. (1959): Der fossile Mensch Brno II. *Anthropos (Brno)*, 9; 5–30.
- Klaatsch, H. (1910): Die Aurignacrasse und ihre Stellung im Stammbaum der Menschheit. *Z. Ethnol.*, 42; 513–577.
- Legoux, P. (1964): Nouvelle étude anthropologique des "Negroides de Grimaldi". *Ant. nat. internat.*, 3; 93–94.
- Makowsky, A. (1888): Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Tieren und Menschen. *Verh. Nat. Ver. Brünn*, 26; 207–243.
- Malý, J. (1939): Lebky fosilního člověka z Dolních Věstonic. *Anthropologie (Prague)* 17; 171–192.
- Marquer, P. (1963): Contribution à l' étude anthropologique du peuple basque et au problème de ses origines raciales. *Bull. Mém. Soc. d' Anthropol. (Paris)* 11; 1–240.

- Martin, R. (1927): Caractères des squelettes humains quaternaires de la vallée du Roc, Charante. *Bull. Mém. Soc. d'Anthrop. (Paris)*, 8; 103–129.
- Martin, R. (1928): *Lehrbuch der Anthropologie*. – Fischer, Jena, 2. Aufl. 2. Band, 609–678.
- Matiegka, J. (1929): The skull of the fossil man of Brno III and the cast of its interior. *Anthropologie (Praha)*, 7; 90–107.
- Matiegka, J. (1934): *Homo předmostensis fosilní člověk z Předmostí na Moravě. I. Lebky*. Česká Akademie Věd a Umění, Praha.
- Morant, G.M. (1930–31): A biometric study of the Upper Paleolithic skulls of Europe and their relationship to earlier and later types. *Ann. Eugen.*, 4; 109–214.
- Morant, G. (1938): in: Absolon, K. (Ed.): *Die Erforschung der diluvialen Mammut-jäger-station von Unter Wisternitz an den Pallauer Bergen in Mähren. Arbeitsbericht über das zweite Jahr. 1925*. Brünn, 37–38.
- Rainer, F., Simionescu, I. (1942): Sur le premier crâne d'homme paléolithique trouvé en Roumanie. *An. Acad. Rom. Mém.*, III/18; 489–504.
- Riquet, R. (1962): Les crânes d'Urtiaga en Iziar (Guipuzcoa). *Riv. Gruppo Ci. Nat. Aranzadi* 1–2; 3–23.
- Riquet, R. (1970): Le race de Cro-Magnon: abus de langage ou réalité objective? In: Camps, G., Olivier, G. (Eds.): *L'Homme de Cro-Magnon*. Arts et Mét. Graph., Paris, 37–58.
- Schmerling, P.-C. (1833): *Recherches sur des ossements fossiles découverts dans les cavernes de la province de Liège*. Liège, 59–62.
- Seligman, C.G., Parsons, F.G. (1914): The Cheddar Man: a skeleton of Late Palaeolithic Date. *J. Roy. Anthrop. Inst.*, 44; 241–263.
- Sergi, S., Parenti, R., Paoli, G. (1974): Il giovane paleolitico della caverna delle Arene Candide. *Mem. dell'Ist. di Paleont. Umana*, 2; 13–38.
- Stringer, C.B. (1974): Population relationships of later Pleistocene hominids: A multivariate study of available crania. *J. Archaeol. Sci.* 1; 317–342.
- Szombathy, J. (1900): Un crâne de la race de Cro-Magnon, trouvé en Moravie. *12th Int. Congr. Anthrop. Prehist. Arch. (Paris)* 133–140.
- Szombathy, J. (1925): Die diluvialen Menschenreste aus der Fürst-Johanns-Höhle bei Lautsch in Mähren. *Eiszeit*, 2; 1–31, 73–95.
- Vallois, H.V. (1946): Nouvelles recherches sur le squelette de Chancelade. *L'Anthropologie*, 50; 165–202.
- Vallois, H.V., Billy, G. (1965a): Nouvelles recherches sur les hommes fossiles de l'abri de Cro-Magnon. I. *L'Anthropologie*, 69; 47–74.
- Vallois, H.V., Billy, G. (1965b): Nouvelles recherches sur les hommes de l'abri de Cro-Magnon. II. *L'Anthropologie*, 69; 249–272.
- Verneau, R. (1906): *Les Grottes de Grimaldi*. 2/1, Monaco.
- Vlček, E. (1961a): Pozůstatky mladopleistocenního člověka z Pavlova. *Památky Arch.*, 52; 46–56.
- Vlček, E. (1961b): Nouvelles trouvailles de l'homme du pléistocène récent de Pavlov (CSR). *Anthropos*, 14; 141–145.
- Zubov, A.A., Haritonov, V.M. (Eds. 1984) *Sungir. Anthropologičeskoe issledovanie*. Nauka, Moskva.

Mailing address: László Szathmáry
Department of Evolutionary Zoology and Human Biology
Debrecen University
Debrecen, Pf. 6.
H-4010 Hungary

TORZÍTOTT KOPONYÁJÚ NÉPESSÉG A SZEGVÁR-OROMDÜLŐ KORA AVAR KORI TEMETŐBŐL

Fóthi Erzsébet¹ és Lőrinczy Gábor²

¹Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tára, Budapest

²Móra Ferenc Múzeum, Szeged

Fóthi, E. and Lőrinczy, G.: Artificially deformed skulls from the Early Avar Population of Szegvár-Oromdülő cemetery. Five hundred and twenty-three Early Avar age graves were excavated at the Szegvár-Oromdülő burial site in Hungary. The cemetery is characterised by its extraordinary burial customs. The burials were oriented North-East-South-West and were equally divided between pit-graves, shaft graves and niche graves. The population of Szegvár-Oromdülő is remarkable for its artificial cranial deformation, which is observed among only females. Some thirty percent of female skulls with good preservation are deformed (32 cases). The deformation is mild, and of circular (fronto-occipital) form. All cases are characterised by foreheads running back slantwise, slightly expressed tuber bregmaticum and impressio postbregmaticum. The coronal suture rises slightly before descending to the occiput, and the occipital bone is flattened in every case. Regarding all the deformed skulls in the Szegvár population it can be assumed that the deformation was caused by some kind of tight headwear such as a cap or kerchief tightened to the forehead and fastened at the nape. Based on the anthropological types of the deformed specimens we can state that they are Europid (20%), Europeo-Mongolid (60%) and Mongolid (20%). For establishing anthropological analogies the distorted skulls were compared with similarly deformed skulls from other series. Both on the basis of their anthropological type and the shape of deformation close analogies have been found among the populations of Najmae-Tolgoj (Mongolia), Kenkol (Kirgizia) from the Hun period, those of Kos-Asar and Tompak-Asar (Lake Aral) representing the Jety-Asar culture and among the population of probable Hun origin who integrated with the Sarmathian and the Gepid populations in the territory of Hungary.

Keywords: Early Avar period; Artificially deformed skulls; Archeological and anthropological analogies.

Bevezetés

A Kárpát-medence történetében 567-ben új korszak kezdődött, a térséget az eurázsiai sztyeppe felől érkező nomádok közé tartozó avarok foglalták el.

A Kárpát-medence keleti felében, a Tiszától keletre, attól mintegy 2 km-re fekszik Szegvár. A Szegvár-Oromdülő temető a község belterületétől keletre, a környezetéből 3–4 méterre kiemelkedő, eredetileg mintegy 2 km hosszú és 100 méter széles homokvonulaton helyezkedett el. A parti homokvonulat a Körös-vidék déli vízgyűjtőjén elterülő Kórógy-meder Tisza, illetve Kontra-tói torkolata előtt 2 km-re, a meder délkeleti oldalán, a mai szabályozott Kórógy-csatornától mintegy 500–800 méterre húzódik, a folyóvölgygel nagyjából párhuzamosan. 1980 és 1997 között egyéb temetkezések mellett 523 kora avar kori sír (6–7. század) került feltárára Lőrinczy Gábor régész vezetésével.

A népesség régészeti jellemzése

A temető legfőbb jellegzetességét a temetkezési szokások adják. Az északkelet-délnyugati tájolású temetkezések közel egyharmada volt akna, egyharmada fülke- és ugyanennyi padmalyos sír. Közel 50 temetkezés bizonyult kenotaphiumnak, vagyis ezek a sírok sem emberi, sem pedig állati maradványt nem tartalmaztak. A temetkezések 95 %-ból került elő egész vagy részleges állattemetkezés maradványa. A sírokból 7 egészben eltemetett lovon kívül közel 300 marha, illetve borjú, ugyanennyi juh, kecske és bárány, valamint több mint félszáz ló nyúzott maradványai kerültek elő. A részleges állattemetkezések esetében az állatok megnyúzásokor sajátos az itt gyakorolt ún. csonkolt technika. Az állatok nyúzása során a hosszúcsontokat nem az ízületeknél bontották ki, hanem a femurokat és a humerusokat a disztális végükön kettévágták. Így a koponyán kívül a lábvégek mellett ezek alsó végei is a bőrben maradtak.

Ételmellékletként több mint 80 sírból került elő juh keresztcsontja, minden esetben a koponya mellől. Minden 5. sírból került elő kerámia, vagyis közel 100 temetkezés tartalmazott edénymellékletet, amely döntő többségben szintén a sír fej felőli végén volt (Lőrinczy 1992, 1994, 1996, 1998).

A népesség embertani jellemzése

Az 1992-ig történt feltárás 298 csontvázának feldolgozásáról már korábban történt adatközlés (Farkas et al. 1993). Dolgozatunk a teljes feltárás, azaz az 1980–1997 közötti ásatás embertani anyagán alapul. Az embertani vizsgálatot 430 egyén csontvázmaradványán lehetett elvégezni.

A temető embertani anyagában a leginkább figyelemreméltó vonás a nagy gyakoriságban megfigyelhető mesterségesen torzított koponyák előfordulása. Tanulmányunkban nem foglalkozunk a teljes népességgel, csupán a deformált koponyákra koncentrálnak.

Magyarország történeti anyagában nem ritka a deformált koponya, de mindezt eddig az az egyetlen ilyen népesség, amely a kora avar korban élt és ezt a szokást gyakorolta. A jelenség kizárólag a nők körében figyelhető meg. 32 esetben írtuk le a jelenséget, ez a jó megtartású koponyák több mint 50 %-át jelenti. Másszóval a nőknek több mint a fele torzított koponyájú volt. A deformáció egyetlen esetben sem fordult elő a férfiak és a gyerekek között. A megtartási állapot a jó és a nagyon rossz között változik. Az anyag töredékes állapota és a sok posztmortálisan torzult koponya a metrikus analízist nagymértékben nehezítette, jelen dolgozatunkban ezért csupán a morfológiai jellemzésekkel foglalkozunk. Az anyag töredékessége miatt legtöbb esetben a típusok megállapításánál is a morfológiai vizsgálatot kellett előtérbe helyezni, melyhez felhasználtuk Lipták (1959) munkáját. A morfológiai és taxonómiai vizsgálatot egységes, előre összeállított vizsgálatsor alapján végeztük el az összes rendelkezésünkre álló koponyán. Az életkor és a nemiség meghatározása az antropológiában szokásos módszerek szerint történt (Acsádi és Nemeskéri 1970).

Morfológiai és taxonómiai jellemzés

1. *sír (leltári szám 8923)*: juvenis korú (18-20 éves) nő kissé töredékes és hiányos koponyája és váza. A koponya bázisa hiányzik, ezért a torzításjelző nem határozható meg. A homlok bal oldala és a bal falcsont egyrésze szintén hiányzik.

A koponya norma verticalisban rombold alakú, a homlok erőteljesebben keskenyedik el, mint a nyakszirt, a tuber parietale erőteljes. A mediansagittalis körvonal alapján a homlok meredeken hátrafutó, a nyakszirt lapos. A torzítás következményeként az agykoponya rövid és magas. A glabella lapos, Broca szerint egyes fokozatú. Az arcus superciliaris szintén gyengén fejlett, alig látható. A szemüreg kerek, éles peremű. Az orrgyök lapos, sekély, a mongoloidokra jellemzően az orbita középtájékán helyezkedik el. Az orr igen kicsi, finom, kissé "felfűjt" formájú, az orrsontok kicsik és alig állnak ki az arc síkjából. Az orrtövis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Alveoláris prognathia enyhe. A fossa canina sekély, kitöltött. A maxilla igen alacsony, a subspinale-opistion távolság mindössze 15 mm. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus közepes, hármass fokozatú. A jobb processus mastoideust egy barázda részlegesen kettéosztja, ami a mongoloidokra jellemző vonás. A protuberantia occipitalis externa Broca szerint egyes fokozatú, a nyakszirt felülete sima.

A koponya döntő mértékben europid, de enyhe mongoloid nyomok is felismerhetők.

17. *sír (leltári szám 8928)*: adultus korú (25-29 éves) nő nagyon hiányos koponyája és váza. A koponyából csupán a calotte maradt meg, amiből csupán a koponyatorzítás megléte állapítható meg.

A glabella lapos, alig emelkedik ki, Broca szerint egyes fokozatú. Az arcus superciliaris szintén enyhe, egyes. Az orrgyök sekély és széles.

50. *sír (leltári szám 8938)*: adultus korú (30-34 éves) nő töredékes és hiányos koponyája és váza.

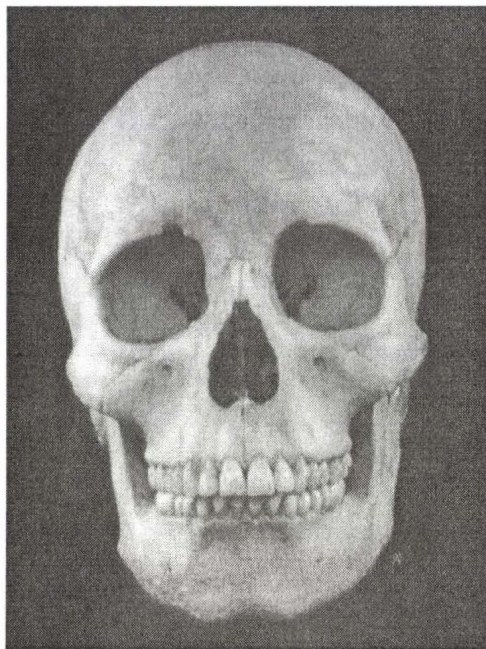
A glabella lapos, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris ugyancsak enyhe.

A szemüreg nagyok és kerek, szegélyük éles. Az orrgyök lapos és széles, az orrsontok alig állnak ki az arc síkjából. A sutura nasofrontalis a mongoloidokra jellemzően az orbiták középvonalában található. Az orrtövis alig kiálló, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Enyhe alveoláris prognathia jellemzi az arcot. A fossa canina kitöltött. A maxilla magassága 21 mm. A mandibula kissé robusztus. Enyhe torus mandibularis és torus palatinus figyelhető meg. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa négyes fokozatú, a nyakszirt barázdált, férfias. A koponya és a váz minden másban nőies vonásokat mutat. A sex együttható -1.

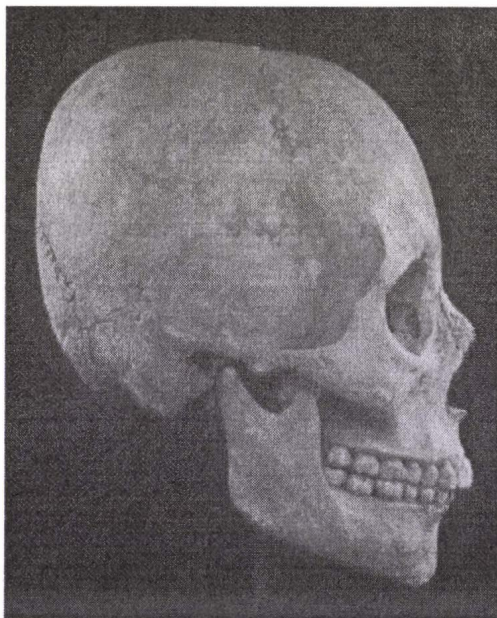
A koponya egyértelműen europa-mongoloid vonásokat mutat.

72. *sír (leltári szám 9746)*: adultus korú (20-24 éves) nő ép koponyája és váza. A sírban a nő lábánál újszülött csecsemő volt.

A koponya norma verticalisban rombold alakú. A mediansagittalis körvonal alapján a homlok meredeken hátrahajló. A bregma tájékán kismértékű lapultság figyelhető meg. A nyakszirt planoccipital. A glabella kicsi, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris közepes. A szemüreg nagyok és kerek, éles pereműek. Az orrgyök közepesen mély, az orrsontok kicsik, kiálló, az orrüreg kicsik, keskenyek. A sutura



1. ábra: Szegvár-Oromdülő, 72. sír, adultus nő, előlnézet.
Fig. 1: Szegvár-Oromdülő, Grave 72, adultus female, frontal view.



2. ábra: Szegvár-Oromdülő, 72. sír, adultus nő, oldalnézet
Fig. 2: Szegvár-Oromdülő, Grave 72, adultus female, lateral view.

nasofrontalis medialis helyzetű. Az orrtővis közepesen kiálló, hármás fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Kifejezett alveoláris prognathia jellemzi az arcot. A fossa canina közepesen mély. A mandibula mérsékelten robusztus, a trigonum mentale medialis helyzetű, gyengén elhatárolt, a gnathion-tájék felfelé bemélyedő alakú. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa kifejezett, négyes fokozatú, a linea nuchae superior és inferior is kifejezett. Mindez erős nyakizmokra utaló, kissé férfias vonás. Ugyanakkor a koponya egyéb jellegei alapján nőies, a váz szintén, a sex ratio - 0,5.

Europid, pamiro-fergánai típus (1–2. ábra)

73. sír (leltári szám 9741): maturus korú (45–49 éves) nő töredékes, kissé hiányos koponyája és ép váza. A homlok bal oldala hiányzik. A homlok mérsékelten hátrahajló, a nyakszirt planoccipital. A koponya a népességre jellemző módon mérsékelten torzított. A koponya norma verticalisban romboid alakú. A glabella Broca szerint egyes fokozatú.

Az arcus superciliaris sima. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrtővis kettes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. A processus mastoideus egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem kifejezett, de a squama occipitalis kissé barázdált. Az arcus zygomaticus vékony, nőies. A facies malaris alacsony, sima felszínű. A mandibula gracilis, nőies. A csigolyákon spondylarthritis, a bal humeruson foramen olecrani figyelhető meg. Mind a váz, mind a koponya igen feminin, a sex ratio -2.

86. sír (leltári szám 9753): adultus korú (35–39 éves) nő jó megtartású koponyája és közepes megtartású váza.

A koponya norma verticalisban romboid alakú. A homlok a tuber frontale-ig majdnem függőleges, utána meredeken ível hátrafelé. A bregma után lapultság van. A koponya a mediánszagittális körvonal alapján a lambda tájékon lapult, a lambdavarratban megfigyelhető sok varratsont miatt kúpos nyakszirt, bathrocrania alakult ki. Megfigyelhető a tuber frontale és parietale is. Mindez jelzi, hogy ebben az esetben igen enyhe fokozatú a deformáció, amelyet a rövid ideig viselt, a homlok középső harmada és a nyakszirt felső harmada között cirkulárisan elhelyezett és enyhén megszorított bandázs vagy felfedő okozhatott.

A glabella Broca szerint kettes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kifejezett. Az orrgyök közepesen mély, az orrcsontok keskenyek, kiállóak. Az orrtővis közepesen nagy, hármás fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia kifejezetten erős. A fossa canina mély. A maxilla közepesen magas (19 mm). Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem látható. Sex ratio -1,46.

A koponya europid vonásokat tükröz.

89. sír (leltári szám 9756): juvenis (18–20 éves) korú nő töredékes és hiányos koponyája és váza. A koponya bázisa hiányzik, mindkét oldali os temporalis töredékes. A koponya cirkulárisan enyhén torzított, de postmortem is deformálódott. A homlok meredeken hátrafutó, a nyakszirt lapos (planoccipital).

A koponya norma verticalisban ovoid alakú. A glabella alig kiemelkedő, Broca szerint egyes fokozatú. Az arcus superciliaris csak nyomokban látható. A szemüreg nagy, enyhén szögletes, éles peremű. Az orrgyök lapos, széles. Az orr „felfűjt”. Az orrtővis egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Enyhe alveoláris prognathia jellemző. A fossa canina kitöltött. A maxilla nagyon alacsony, 16 mm. Torus

mandibularis van, de nem erős. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem látható. A foramen supraorbitalisok zártak, a foramen infraorbitalisok mélyek. Sex ratio -1,83.

A koponya mongoloid vonásokat tükröz.

110a. *sír (leltári szám 9777)*: adultus korú (30–34 éves) nő töredékes, hiányos koponyája és váza. A koponya bázisa hiányzik, az agykoponya bal oldala töredékes és hiányos. A koponya cirkulárisan közepesen deformált.

A koponya norma verticalisban ovoid alakú. A homlok meredeken hátrafutó, a nyakszirt lapos. A glabella alig kiemelkedő, Broca szerint egyes fokozatú. Az arcus superciliaris közepesen kifejezett. A szemüreg szögletes, éles peremű. Az orrgyök lapos, orrsontok alig állnak ki. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia erős. A fossa canina közepesen kitöltött. A maxilla alacsony, 16 mm. A fogak rövid gyökerűek. A mandibula széles U-alakú.

Gyenge torus palatinus figyelhető meg. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem kifejezett, de a linea nuchae superior és inferior jól látszik. A foramen supraorbitalisok zártak, a foramen infraorbitalisok mélyek.

A koponya mongoloid vonásokat tükröz.

127. *sír (leltári szám 9790)*: juvenis korú (18–20 éves) nő töredékes, hiányos koponyája és közepes megtartású váza. A koponya cirkulárisan enyhén deformált, a bázisa post mortem is deformálódott.

A koponya norma verticalisban romboid alakú. A glabella alig kiemelkedő, egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhe, alig látható. A szemüreg kerek, nagy, éles peremű. Az orrgyök széles, lapos. Az orrsontok kicsik, finomak, az arc síkjából alig állnak ki. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Alveoláris prognathia nincs. A fossa canina kitöltött. A maxilla 17 mm magas. Torus mandibularis van, de enyhe. A processus mastoideus közepes, kettes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa hiányzik, de a squama occipitalis tagolt. Sex ratio -1,94.

A koponya europo-mongoloid vonásokat tükröz, mongoloid túlsúllyal.

130. *sír (leltári szám 9793)*: matus korú (45–49 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan enyhén torzított, aminek következtében a homlok meredeken hátrafutó, a nyakszirt planoccipital.

Az agykoponya norma verticalisban romboid alakú. A glabella alig kiemelkedő, egyes fokozatú. Az arcus superciliaris alig látható. A szemüreg kerek, éles peremű. Az orrgyök keskeny, az orr kicsi, finom, enyhén kiálló. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Alveoláris prognathia van, enyhe. A fossa canina közepesen mély. A maxilla alacsony, 17 mm. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem kifejezett, de a squama kissé tagolt. Sex ratio -2.

Europo-mongolid.

132. *sír (leltári szám 9794)*: adultus korú (35–39 éves) nő hiányos és töredékes koponyája és váza. A koponya enyhén torzított, ezenkívül post mortem is deformálódott.

A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrgyök széles, lapos. A foramen infraorbitalisok tágak. Sex ratio -1,57.

Europo-mongoloid.

135. *sír (leltári szám 9796)*: adultus korú (20–25 éves) nő agykoponyája és töredékes, hiányos váza. Az arckoponya hiányzik. Enyhén torzított.

A glabella és az arcus superciliaris alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A margo supraorbitalis éles peremű. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa kicsi, de a squama occipitalis felszíne barázdált. Sex ratio -1,45

A töredékes, hiányos koponya alapján az embertani típus nem állapítható meg.

150. *sír (leltári szám 9807)*: juvenis korú (18–20 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya enyhén torzított, norma verticalisban romboid alakú, planoccipital. A homlok a deformáció eredményeként meredeken hátrahajló.

A koponya norma verticalisban romboid alakú. A glabella és az arcus superciliaris Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrgyök lapos, széles, az orrsontok kicsik, laposan állók. Az orr kissé "felfűjt". Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia mérsékelt formája jellemző. A fossa canina mély. A maxilla nagyon alacsony, 14 mm.

Torus mandibularis enyhén kifejezett formája figyelhető meg. A processus mastoideus és a protuberantia occipitalis externa egyes fokozatú. A squama occipitalis sima felszínű. Sex ratio -2.

Europid.

165. *sír (leltári szám 9820)*: maturus korú (45–49 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan enyhén torzított, norma verticalisban romboid alakú.

A glabella kicsi, Broca szerint egyes fokozatú. Az arcus superciliaris közepesen fejlett. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrgyök keskeny. Az orrsontok kicsik és enyhén kiállók, az orr profilnézetből egyenes, europid jellegű. Az orrtővis egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle fossa praeasalis formájú. Alveoláris prognathia nincs. A fossa canina mély. A maxilla nagyon alacsony, 12 mm. Torus mandibularis csak nyomokban figyelhető meg. A processus mastoideus és a protuberantia occipitalis externa kicsi, egyes fokozatú. A squama occipitalis sima felszínű. Sex ratio -1,93.

Europo-mongoloid (mongoloid vonások: alacsony maxilla, enyhe torus mandibularis, fossa praeasalis).

171. *sír (leltári szám 9826)*: adultus korú (20–24 éves) nő ép agykoponyája, töredékes, hiányos arckoponyája, kissé töredékes váza. A koponya cirkulárisan enyhén torzított. A deformáció következtében a homlok meredeken hátrafutó, a nyakszirt lapos (planoccipital), az agykoponya rövid és magas.

A koponya norma verticalisban romboid alakú. A glabella és az arcus superciliaris alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. Az orrtővis közepesen nagy, hármasszerű fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Alveoláris prognathia nincs. A maxilla alacsony, 14 mm. Torus mandibularis enyhe, csak nyomokban látható. A processus mastoideus és a protuberantia occipitalis externa kicsi, egyes fokozatú, de a

nyakszirt kissé barázdált felszínű. A felső incisivusok enyhén lapát alakúak. A koponya és a váz is kifejezetten feminin, a sex ratio -1,88.

Europoid, enyhe mongoloid jelleggel (lapátfog, torus mandibularis).

177. *sír (leltári szám 9832)*: maturus korú (50-54 éves) nő jó megtartású koponyája és közepes megtartású váza. A koponya cirkulárisan enyhén torzított, aminek következtében a homlok meredeken hátrahajló, a nyakszirt lapos, a koponya rövid és magas.

A koponya norma verticalisban ovoid alakú. A glabella és az arcus superciliaris alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrtővis kicsi, kettes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia enyhe. A fossa canina mély. A maxilla közepesen magas, 18 mm. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus és a protuberantia occipitalis externa kicsi, egyes. A squama occipitalis enyhén barázdált. A mediánsagittális körvonal alapján enyhe bregmatáji lapultság és curvoccipitalia állapítható meg. Az asteriontájékon mindkét oldalon több varratsont van. Mind a koponya, mind a váz feminin, a sex ratio -1,43.

A koponyán dominánsan europid vonások láthatók.

182. *sír (leltári szám 9838)*: adultus korú (30-34 éves) nő közepes megtartású koponyája és váza. A bázis hiányzik. A koponya cirkulárisan enyhén torzított. A homlok meredeken hátrahajló, a nyakszirt planoccipital.

A glabella kicsi, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kiemelkedő. A szemüreg kerek és éles peremű. Az orrtővis kettes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia enyhe. A fossa canina kitöltött. A maxilla alacsony, 15 mm. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem emelkedik ki. A squama occipitalis barázdált. A sutura lambdoideában sok varratsont van. Mind a koponya, mind a váz feminin, a sex ratio -1,67.

Europo-mongoloid.

188. *sír (leltári szám 9843)*: adultus korú (20-24 éves) nő jó megtartású koponyája és töredékes, hiányos váza. A koponya cirkulárisan enyhén torzított.

A koponya norma verticalisban romboid alakú. A bregmatájék mögött enyhe lapultság látszik. A glabella és az arcus superciliaris alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg kerek, éles peremű. Az orrgyök közepesen széles, az orrcsontok alig állnak ki az arc síkjából. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Alveoláris prognathia nincs. A maxilla alacsony, 15 mm. A fossa canina kitöltött. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus kicsi. A protuberantia occipitalis externa nem emelkedik ki. A squama occipitalis enyhén barázdált. A felső kettes incisivusok lapát alakúak. Mind a koponya, mind a váz kifejezetten feminin, a sex ratio -2.

Europo-mongoloid.

199. *sír (leltári szám 10957)*: adultus korú (20-24 éves) nő kissé töredékes és hiányos koponyája és váza. A koponya cirkulárisan enyhén torzított, norma verticalisban ovoid alakú. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az orrcsontok kicsik, az arc síkjából alig állnak ki. Az alveoláris prognathia közepes. A maxilla magas, 20 mm. A fossa canina kitöltött. A torus mandibularis enyhe, csak nyomokban látható. A processus mastoideus kicsi. Az apertura piriformis alsó szélén fossa praeasalis figyelhető meg. Mind a koponya, mind a váz kifejezetten feminin, a sex ratio -2.

Mongoloid.

268. *sír (leltári szám 12260)*: maturus korú (40–44 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan nagyon enyhén torzított, norma verticalisban pentagonoid alakú. A glabella kicsi, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kiemelkedő. A szemüreg tompa peremű. Az orrgyök közepesen széles és kiemelkedő. Az orr kissé "felfűjt", mongolid jellegű. Az orrtövis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó szélén fossa praenasalis figyelhető meg. Az alveoláris prognathia kifejezett. A fossa canina kitöltött. A maxilla közepes, 17 mm magas. A torus mandibularis enyhe, a torus palatinus kifejezett formában található. A mandibula a mongolidokra jellemző széles U alakú. A processus mastoideus közepes, kettes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem emelkedik ki, de a squama occipitalis enyhén barázdált felszínű. A foramen infraorbitale igen tág mindkét oldalon. Mind a koponya, mind a váz kifejezetten feminin, a sex ratio -2.

Europo-mongoloid.

323. *sír (leltári szám 12306)*: maturus korú nő koponyája és váza. A koponya bázisa hiányzik, az arc kissé törött és hiányos. Cirkulárisan enyhén deformált.

A koponya norma verticalisban pentagonoid alakú. A glabella lapos, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kiemelkedik. Az orrgyök széles, lapos. A csontos orr széles, lapos, kissé "felfűjt". Az orrtövis egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle fossa praenasalis formájú. Enyhe alveoláris prognathia jellemző. A fossa canina kitöltött. A torus mandibularis nagyon enyhe formája látható. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa nem emelkedik ki, de a squama occipitalis enyhén barázdált. Sok ossa wormiana látható a lambdavarratban. Mind a koponya, mind a váz kifejezetten feminin, a sex ratio -2.

Europo-mongoloid.

330. *sír (leltári szám 12310)*: adultus korú (35–39 éves) nő jó megtartású koponyája és váza. A koponya cirkulárisan enyhén deformált, norma verticalisban romboid alakú.

A glabella alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kiemelkedik. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrgyök széles és sekély, az orrcsontok keskenyek és laposak. Az alveoláris prognathia közepes. A fossa canina mély. A maxilla közepes, 17 mm magas. A mandibula a mongolidokra jellemző széles U alakú. Torus mandibularis nincs. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa kicsit kiemelkedik, kettes. A squama occipitalis kissé barázdált. Os apicis van. Mind a koponya, mind a váz kifejezetten feminin, a sex ratio -2.

Europo-mongoloid.

345. *sír (leltári szám 12325)*: adultus korú nő töredékes koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan enyhén deformált, norma verticalisban pentagonoid alakú.

A glabella és az arcus superciliaris alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg kerek és éles. Az orrgyök széles, lapos. A lambdavarratban számos varratcsont látható.

Europo-mongoloid.

347. *sír (leltári szám 12327)*: maturus korú (40–44 éves) nő ép koponyája és közepes megtartású váza. A koponya cirkulárisan enyhén deformált, norma verticalisban ovoid alakú. A homlokcsontot sutura metopica osztja ketté. A glabella és az arcus superciliaris

alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrgyök nagyon széles, lapos. Az orr "felfűjt" homokóra alakú. Az orrtővis kettes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia közepes. A fossa canina teljesen kitöltött. A maxilla alacsony, 13 mm. Enyhe fokozatú torus mandibularis és palatinus figyelhető meg. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa alig kiemelkedő, de a squama occipitalis barázdált. Mind a koponya, mind a váz kifejezetten feminin, a sex ratio -2.

Mongolid.

463. *sír (leltári szám 12442)*: adultus korú (20–24 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan enyhén deformált, norma verticalisban romboid alakú. A glabella és az arcus superciliaris a szokásosnál erősebben kiemelkedő, Broca szerinti kettes fokozatú. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia enyhe. A fossa canina kitöltött. A maxilla alacsony, 16 mm. Torus mandibularis és palatinus nincs. A processus mastoideus közepes, kettes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa és a squama occipitalis enyhén kiemelkedő. A nemi jellegek a koponyán a többi nőhöz képest masculinabbak, ami a sex ratióban is kifejezést nyer (-0,7).

A koponya europid vonásokat tükröz.

490. *sír (leltári szám 12470)*: maturus korú (45–49 éves) nő közepes megtartású koponyája és gyenge megtartású váza.

A koponya cirkulárisan nagyon enyhén deformált, norma verticalisban ovoid alakú. A glabella kicsi, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kiemelkedő. Az orrgyök széles, lapos, orrcsontok szintén laposan állók. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle fossa praeasalis formájú. Alveoláris prognathia nincs. A fossa canina kitöltött. A maxilla magas, 21 mm. A torus mandibularis erőteljes, torus palatinus nincs. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa enyhén kiálló, a squama occipitalis kissé barázdált. A sex ratio -1,06.

Europo-mongoloid.

532. *sír (leltári szám 12509)*: adultus korú (30–34 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan enyhén deformált, norma verticalisban pentagonoid alakú. A glabella kicsi, Broca szerinti egyes fokozatú. Az arcus superciliaris enyhén kiemelkedik. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrtővis kettes fokozatú. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Alveoláris prognathia nincs. A fossa canina mély. A maxilla alacsony, 14 mm. A torus mandibularis enyhe, torus palatinus nincs.

A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa kissé kiemelkedik, a squama occipitalis enyhén barázdált. Mind a koponya, mind a váz nőies, a sex ratio -1,8.

Europid.

684. *sír (leltári szám 13651)*: adultus korú (20–24 éves) nő jó megtartású koponyája és váza.

A koponya cirkulárisan enyhén deformált, norma verticalisban ovoid alakú. A torzítás következtében eminentia prebregmaticum is kialakult. A glabella és az arcus superciliaris

alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg nagy, kerek, éles peremű. Az orrtővis közepes, hármás fokozatú. Az orrsontok keskenyek, kicsik, finomak. Az apertura piriformis alsó széle anthropin formájú. Az alveoláris prognathia kifejezett. A fossa canina kitöltött. Torus mandibularis nincs, torus palatinus enyhe. A processus mastoideus és a protuberantia occipitalis externa egyes fokozatú, a squama occipitalis sima. A koronavarratban ossa wormiana, a lambdatájékon os apicis látható. Mind a koponya, mind a váz nőies, a sex ratio -1,8.

Europo-mongoloid.

690. *sír (leltári szám 13655)*: adultus korú (20–22 éves) nő nagyon töredékes koponyája és váza. Csak a koponyatető van meg, amelyből csupán az enyhe deformáció ténye állapítható meg.

A glabella viszonylag erős, Broca szerinti hármás fokozatú. A szemüreg szögletes. Az orrgyök lapos, keskeny. A kettes felső incisívsok lapát alakúak. Több fogon zománc hypoplasia található. Mind a koponya, mind a váz feminin, de az átlagosnál kisebb mértékben. A sex ratio -0,57.

Europo-mongoloid.

708. *sír (leltári szám 13666)*: adultus korú (30–34 éves) nő töredékes és hiányos koponyája és váza.

A koponya cirulárisan enyhén deformált, de post mortem is deformálódott. A glabella Broca szerinti kettes fokozatú. Az arcus superciliaris egyes. A processus mastoideus kicsi, egyes fokozatú. A protuberantia occipitalis externa kissé kiemelkedik, kettes fokozatú, a squama occipitalis tagolt.

A töredékes állapot miatt az embertani típus nem állapítható meg.

738. *sír (leltári szám 13714)*: adultus korú nő koponyája és váza.

A koponya deformált, de nem a többivel azonos módon. Itt a torzítás következtében az agykoponya alacsonyabb és hosszabb lett.

A koponya norma verticalisban plagiocephal a post mortem deformáció miatt. A glabella és az arcus superciliaris alig kiemelkedő, Broca szerinti egyes fokozatú. A szemüreg alacsony, szögletes. Az orrgyök széles, az orr „felfújt”. Az orrtővis kicsi, egyes fokozatú.

Az apertura piriformis alsó széle fossa praeasalis formájú. Az alveoláris prognathia enyhe. A fossa canina mély. Torus mandibularis nincs, torus palatinus van. A processus mastoideus közepes, kettes fokozatú.

Mongoloid.

908. *sír (leltári szám)*: adultus korú nő töredékes és hiányos koponyája és váza.

A rossz megtartási állapot miatt csupán annyi állapítható meg, hogy a koponya cirulárisan nagyon enyhén deformált.

A népesség összességében a következőkkel jellemezhető: nagyon gyakori a hirtelen összeszűkülő, hajlott homlok, proximalisan keskeny, disztálisan kiszélesedéssé, „homokóra” alakú, gracilis orrsontok, széles biorbitalis távolság, az orrhát gyengén domború vagy egyenes, alacsony vagy közepesen kiálló volta, fossa, illetve sulcus praeasalis jelenléte, továbbá közepes vagy erős alveolaris prognathia, a torus mandibuláris és a torus palatinus gyakori előfordulása, a gyakran megfigyelhető lapátalakú metszőfogak, egészében lapos arckoponya (kitöltött fossa canina, frontális helyzetű

járomcsont, kevésbé kiálló orrhát), gyengén fejlett glabella, sekély horizontális és verticalis profilírozottság, alacsony maxilla, rövid foggyökerek. A szegvári mongolid típusú koponyáknál ezek a morfológiai jelek jól felismerhetők, némely koponyánál azonban az orrhát az europidokhoz hasonlóan kiálló. Az europo-mongolid leleteknél a fentiekben leírt morfológiai variációk némelyike fordul csak elő, leggyakrabban a torus mandibularis, lapát-alakú metszőfogak, a kitöltött fossa canina, sulcus- vagy fossa prenasalis, széles arckoponya, illetve a hirtelen beszűkülő homlok. Az antropológiai jelek kevert előfordulásából arra következtetünk, hogy a szegvári népesség megközelítően azonos mértékben europid és mongolid népesség keveredéséből jött létre. Több esetben megállapítható, hogy az europid része az alapnépességnek nagy valószínűség szerint a pamiro-fergániai típushoz tartozott. A népesség mongolid részére a fentiekben kívül az alacsony termet és a gracilis arcfelépítés jellemző.

A torzítás típusa egyetlen esetet kivéve cirkuláris. A deformáció következtében a homlok meredeken hátrafutó, a bregma régió előtt kissé megemelkedik, ezt a sutura cononalis területén egy sekély depresszió követi, majd a parietális csont kismértékű kiemelkedése és az obelion tájék egyenes lefutása következik, ami által a nyakszirti régió felső fele lapos lett. A koponya a torzítás ellenére sem planoccipital, mert a nyakszirt alsó fele megőrizte az eredeti görbült formát. A koponya a nem torzított koponyákhoz képest megrövidült és megmagasodott. Fontos megjegyezni, hogy a torzítatlan koponyák is rövidek. Itt is az az általánosan megfigyelt jelenség mutatható ki, hogy a deformáció iránya nem ellentétes a leggyakoribb típussal, a feltételezhető szépségideállal, hanem azzal egy irányban hat. A torzítás mértéke minden esetben enyhe volt. A koponya deformációját egy, a homlok és a nyakszirti közötti kötés okozta. Valószínű, hogy ez valamilyen szoros fejviselet: sapka, vagy a homlokra szorított és a tarkó tájékán megkötött kendő lehetett. Néhány esetben eminentia praebregmaticum is megfigyelhető volt, azaz a homlok felső szakaszán, közvetlenül a koronavarrat előtt egy kidudorodás volt. Ez arra utal, hogy ezekben az esetekben lehetett egy másik kötés is a nyakszirt és a fejtető között.

Taxonómiai szempontból a torzított koponyájú egyének 59%-ban europo-mongolidok, 22%-ban europidok, míg 18%-ban mongolidok. Típusmegoszlásuk nem különbözik a közösség többi részétől. Ugyanakkor a demográfiai mutatóik lényegesen kedvezőtlenebb, mint a nem deformált szubpopulációé. A deformált koponyájú egyének között az elhalálozási életkoruk alapján a 23–40 életévet megérték vannak a legnagyobb gyakoriságban (62,5%), 4 egyén juvenis (18–22 év) korcsoportú (12,8%), míg 8 nő a maturus korban halt meg (25%). Mivel a korai gyermekkorban elhaltak között nem találtunk torzított koponyájút, ezért úgy gondoljuk, hogy a koponya torzulását okozó szándékos vagy véletlen jelenség nem a lányok korai, hanem késői gyerekkorával kapcsolatos.

A torzított koponyák arci részét és a mandibulákat tanulmányozva az is megállapítható, hogy a torzítás ezeken a területeken elváltozást nem okozott.

Antropológiai összehasonlító vizsgálat

Az embertani analógiák kutatása során a szegvári torzított koponyákat összevetettük más régészeti korból származó, ugyancsak torzított koponyákkal. A vizsgálat köre a kárpát-medencei anyagon kívül kiterjedt néhány khorezmi, kirgíziai és mongóliai mintára is.

Magyarország területéről eddig közel száz torzított koponya került publikálásra. A leközölt esetek többségét összehasonlítottuk a szegváriakkal. Az alábbiakban a részletek mellőzésével csupán a következtetéseinket közöljük.

Béres Mária leletmentése során Apátfalván két hunkori sír tárult fel. Az egyikből egy nő erősen torzított koponyája került elő. Úgy találtuk, hogy ez a koponya mind a torzítás technikája, mind a koponya eredeti antropológiai típusa alapján közeli hasonlóságot mutat a szegvári nőekkel.

A magyarországi szarmata temetőekben ritkán ugyan, de előfordul deformált koponya. Erre példa az eddig nem publikált Madaras-Halmok temető 209. sírja (Vörös Gabriella ásatása). A koponya ugyan kissé töredékes, de annyi megállapítható, hogy a torzítás cirkuláris, az arckoponya töredékei pedig azt jelzik, hogy a taxonómiai típus europa-mongoloid. Ebben az esetben is a szarmaták közé került hun egyénre gondolunk, aki a szegvári nőekkel azonos típusú.

Pap (1983, 1984, 1985) a régészeti mellékletek alapján gót-alánnak tartott Keszthely-Fenekpuszta 5. századi lelőhelyről származó 21 cirkulárisan deformált koponyát írt le. Az összehasonlítása szerint a Keszthely-Fenekpusztán eltemetett népesség legjobban a kelet-európai szarmata népességre hasonlított.

Morfológiai összehasonlító vizsgálataink szerint a szegvári népesség határozottan eltér a keszthelyitől.

A kiszombori gepida temető embertani vizsgálatát Bartucz (1936) végezte el. Megállapította, hogy a népességben az uralkodó komponens a magas termetű, hosszú koponyájú, magas és keskeny arcú nordikus típus volt. Ezeket tekintette a valódi gepidáknak. A mongolid és mongoloid összetevőket a gepidák között továbbélő hunokkal azonosította. A gepidák között igen elterjedt volt a koponyatorzítás szokása (az 54 vizsgált koponyából 21 deformált volt), amit a velük élő hunoktól vettek át. A torzítás a népességre jellemző minden csoportban előfordult, de legnagyobb arányban az alacsony termetű mongoloidok között.

A kiszombori temető torzított koponyái közül jelenleg csupán néhány vizsgálható. A 45. sírban talált férfi koponya tipikusan nordikus, erősen torzított, véleményünk szerint ez a férfi a valódi gepidákat reprezentálja. A 234. sír koponyája viszont a szegváriakhoz rendkívüli mértékben hasonló: széles dacryon, kissé „felfújt” orr, alacsony maxilla, alveoláris prognathia jellemzi. Ez az egyén szerintünk a gepidák között továbbélő hunokat reprezentálja. A kiszombori koponyákat a szegváriakkal összevetve megállapítottuk, hogy anyagunk a kiszombori temető europa-mongoloid csoportjával nagyfokú egyezést mutat. Ez a hasonlóság az embertani típus és a torzítás technikája alapján mutatható ki, ugyanakkor a koponyatorzítás mértéke eltérő, a kiszomboriaknál lényegesen erősebb, mint a szegváriaknál. Fontos megjegyezni, hogy a szegvári népességben nincs nordikus típus.

A késő avar korból mindössze egy torzított koponya ismert (Wenger 1972). A Tiszavasvári-Petőfi u. 8. századi lelőhelyről származó adultus korú nőt mind a torzítás

módja, mind a koponya morfológiai jellegei és a taxonómiai típusa alapján a szegváriakhoz hasonlóknak tartjuk.

A Kárpát-medencén kívül talált deformált koponyák közül azokat említjük, amelyeket a szegváriakhoz nagymértékben hasonlóknak találtunk.

Az Aral-tó közeli Džetyasar kultúrához tartozó temetőkről több antropológiai közlést ismerünk. Kiátkina (1993, 1995) részletes kraniometriai és morfológiai leírást közölt Altynasar-4, Kosasar és Tompakasar lelőhelyekről. Összesen 5 férfi és 15 nő esetében említ kisebb-nagyobb mértékű mesterséges torzítást. A deformáció módját fronto-occipitális típusúnak írta le.

Bužhilova és Mednikova (1999) Kosasar-2 lelőhely paleodemográfiai, oszteometriai vizsgálatáról, valamint néhány életmód-jelző jelleg előfordulásáról közöltek adatokat. Említést tettek mesterségesen torzított koponyák előfordulásáról is, de ezek részletes közlését későbbre tervezik. A koponyák a Kr. előtti 3. századtól a Kr. utáni 1. századig tartó időszakra kelteződtek. Az Orosz Tudományos Akadémia Régészeti Intézetében szerencsénk volt megnézni a Kosasar és Tompakasar lelőhelyeken talált deformált koponyákat, amelyeket mind a torzítás módja, mind a koponya morfológiai jellegei és a taxonómiai típusa alapján a szegváriakhoz hasonlóknak találtunk. Ezekben a szériákban is főleg, bár nem kizárólag a nőkre volt jellemző a deformáció. Meg kell jegyeznünk ugyanakkor, hogy a deformáció mértéke erősebb volt az Aral-tó környéki leletek esetében.

Ezúton is köszönetet mondunk A.P. Bužhilovának és M.B. Mednikovának, hogy felhívták a figyelmünket a leletekre és hozzájárultak a megtekintésükhöz.

Ginzburg és Žirov (1949) a kirgiziai Kenkol temető (Talasz völgy, Tien-San) torzított koponyáinak publikálásával jelentősen hozzájárult mind a deformált koponyák jellemzésének módszertani árnyalásához, mind az etnikai háttér felderítéséhez. A torzítás mértékének megállapítására kidolgozták az ún. deformáció indexet. A szerzők Bernstammal együtt belső-ázsiai hionita hun eredetűnek tartották a kenkoli torzított koponyájú népességet, és a rájuk jellemző torzítási típust Žirov és Ginzburg után "hun", cirkuláris, illetve gyűrűs típusúnak nevezik.

A szegvári népesség mind az embertani alaptípus, mind a torzítás technikájában nagyon hasonlít a kenkolihoz. A torzítás mértéke és a mongoloid jelleg a kenkoliaknál erősebb, mint a szegváriaknál.

A mongóliai Najmae-Tolgoj lelőhelyen Erdélyi és Cevendorž vezetésével nagyszabású ásatások folytak. A 14. sírban talált maturus korú férfi koponyája számos vonásban hasonlít a szegváriakhoz: az orra kismértékben homokóra alakú, a fossa canina kitöltött, van lapát alakú metszőfog, jelentős az alveolaris prognathia. A torzítás típusa is azonos, bár a mértéke itt is jelentősebb, mint a szegváriaknál.

Összefoglalás és következtetések

A temetkezési szokásoknak a fentiekben felsorolt jegyei alapján jellemezhető temetkezések – a halott fejjel keletre, északkeletre történő tájolása, a részleges állattemetkezések és a sajátos nyúzási technika, az elhunyt és az áldozati állatok térben való elválasztása az akna-, fülke- és padmalyos sírokban egyaránt, az ételmelléklet (juh keresztcsontja) és a kerámiaedény az elhunyt feje közelében – az avar szállásterületen belül a Tiszántúlon, elsősorban a Tisza-Körös-Maros folyók által határolt területen találhatók. A halotti kultuszuk eltér a tipikus avar szokásoktól. A fentiek alapján ezek a

temetkezések egy nem avar eredetű steppei népesség hagyatékát képezik. Hasonló temetkezésekről a dél-orosz sztyeppe több vidékéről is tudomásunk van, melyek a Szivasovka-kultúra néven ismert lelethorizont korai, 6. századi fázisát képviselik (Somogyi 1987).

Az avarok vándorlásáról ismert történeti adatok alapján feltételezhető, hogy az avarokkal együtt kelet-európai/dél-orosz sztyeppei eredetű csoportok is érkeztek a Kárpát-medencébe. Mivel a pontusi és a tiszántúli kora avar kori emlékcsoportra jellemző temetkezési szokások nagymértékben azonosak, ezért feltételezhető, hogy ez a Tisza-Körös-Maros folyók vidékén megtelepedett népesség a Fekete-tenger északi partvidékéről érkezhetett. A letelepedett közösség első generációs sírjaira az öntött maszkos veretek előfordulása, illetve a részleges lótemetkezések esetében a vaskengyel hiánya a jellemző. E közösségek tárgyi hagyatéka egy idő után elveszti sajátosságát és „avarosodni” kezd, azaz a Kárpát-medencében kialakuló 7. századi anyagi kultúra használója és részben kialakítója lesz. Temetkezési szokásaiban e változás jóval lassabban megy végbe és hosszabb ideig tart.

Az antropológiai vizsgálat eredménye szerint a nők száma lényegesen magasabb, mint a férfiaké. A két nem közötti igen jelentős eltérés valószínűleg a nagyszámú kenotaphiummal függ össze, azaz a közösséghez tartozó férfiak egy része máshol van eltemetve. A népesség antropológiai értelemben homogén, egy gracilis mongolid és a pamiro-fergánai europid alapnépesség keveredéséből jött létre. Típusösszetétel tekintetében az eloszlás egyenletes, mintegy 20–20%-ban europid illetve mongolid, 60%-ban europo-mongoloid. Antropológiai alaptípus szerint a népesség torzítatlan és torzított koponyájú része nem tér el egymástól. A koponyatorzítás szokása csak a nők között fordult elő. A torzítás mértéke minden esetben enyhe volt és véleményünk szerint a lányok fejviseletével függött össze. Elképzelhetőnek tartjuk, hogy a koponya torzulása nem szándékos hatás eredményeként jött létre, hanem a lányok szoros fejviseletével állt kapcsolatban. Az enyhe torzítás miatt az arc nem módosult. Ezért az embertani analógiák keresését elsősorban az arc morfológiai jellegei és csak másodsorban a torzítás típusa alapján kerestük.

Mind az embertani típus, mind a torzítás formája alapján szoros hasonlóságot találtunk a hun kori Najma-Tolgoj (Mongólia), Kenkol (Kirgízia), a Džetyasar kultúrához tartozó Kosasar és Tompakasar (Aral-tó környéke), valamint a magyarországi gepidák és szarmaták között továbbélő, valószínűleg hun eredetű népességekkel. A torzítás fokának erősségében azonban különböznek a felsorolt szériák mindegyikétől. Ez azzal függhet össze, hogy a szegvári a vizsgált szériák közül a legkésőbbi, és mind a torzítás intenzitása, mind az elterjedtsége az idővel gyengült. A talált analógiák alapján arra következtetünk, hogy a szegvári népesség eredetét a közép- és belső-ázsiai hunok között kell tovább keresni.

Végezetül néhány szó arról a látszólagos ellentétéről, amely a régészeti és az antropológiai analógiák között feszül. A téma régészeti kutatásának jelenlegi állása szerint a talált analógiák köre a Fekete-tenger északi partvidékére terjed ki, míg az antropológiai eredmények időben és térben is távolabbra vezetnek. Ennek részben az az oka, hogy nincs szinkronban a régészet és az antropológiai kutatás. Míg a Szivasovka-kultúra régészeti jól kutatott és eredményei széles körben kerültek publikálásra, addig az antropológiai leletekről nem ismerünk egyetlen közlést sem. A közép-ázsiai és belső-ázsiai kiterjedt antropológiai kutatási eredmények ismertek a magyar kutatók számára –

hála Debec, Trofimova, Ginzburg, Žirov, Miklasevskaâ és mások munkásságának –, ugyanakkor ezen időszakig az anyagi kultúra változásának folyamata ma még nem követhető. A régészeti és az antropológiai analógiák összhangba hozhatók, ha az időtényezőt is figyelembe vesszük. Ez alapján az ázsiai antropológiai analógiák egy korábbi, az időszámításunk körüli, míg a régészeti analógiák hat-hétszáz évvel későbbi állomásait jelzik ugyanazon népesség vándorlásának.

*

A tanulmányt Marcsik Antóniának ajánljuk szeretettel, akinek segítsége, szorgalma és kitartása a közös munkánkban nélkülözhetetlen volt és lesz.

*

A tanulmány az OTKA támogatásával készült (T 029606, T 025576).

Irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest.
- Bartucz, L. (1936): A kiszombori temető gepida koponyái (Die Gepiden-Schädel des Gräberfeldes von Kiszombor, Ung.). *Dolgozatok*, 12; 178–203.
- Bužilova, A.P., Mednikova, M.B. (1999): Kosasar, an ancient population from the eastern Aral region: palaeodemography, osteometry, growth arrest. *Homo*, 50(1); 66–79.
- Farkas, Gy., Marcsik, A., Oláh, S. (1993): Történeti idők embere Szegváron (The Man of Historical Times in Szeged, in Hung.). *Anthrop. Köz.*, 35; 7–37.
- Ginzburg, V.V., Žirov E.V. (1949): Antropologiceskie materialy iz Kelkolkogo katakombnogo mogiln'ika v doline r. Talas, Kirgizkoj SSR. *Sbornik MAE*, 10; 211–265.
- Kiátkina, T.P. (1993): Kraniologiceskij material iz skelov mogiln'ikov Altynasar-4, Tompakasar i Kosasar. *Nizov'a syrdar'i v drevnosti*, 2; 224–242.
- Kiátkina, T.P. (1995): Kraniologiceskie issledovania iz mogiln'ikov Altynasar-4. *Nizov'a syrdar'i v drevnosti*, 5; 240–281.
- Lipták, P. (1959): The "Avar Period" Mongoloids in Hungary. *Acta Arch. Hung.*, 10; 251–279.
- Lőrinczy, G. (1992): Vorläufiger Bericht über die Freilegung des Gräberfeldes aus dem 6–7. Jahrhundert in Szegvár-Oromdűlő. (Weitere Daten zur Interpretierung und Bewertung der partiellen Tierbestattungen in der frühen Awarenzeit.) *Com. Arch. Hung.*, 81–124.
- Lőrinczy, G. (1994): Megjegyzések a kora avar kori temetkezési szokásokhoz. A fülkesíros temetkezés (Bemerkungen zu den frühawarenzeitlichen Bestattungssitten. Die Stollengräber, Ung.). In: Lőrinczy, G. (Ed.) *A kőkortól a középkorig*. Szeged. 311–335.
- Lőrinczy, G. (1996): Kora avar kori sír Szentes-Borbásföldről (Ein frühawarenzeitliches Grab in Szentes-Borbásföld, Ung.). *MFME - Stud. Arch.*, 2; 177–190.
- Lőrinczy, G. (1998): Kelet-európai steppei népesség a 6–7. századi Kárpát-medencében. Régészeti adatok a Tiszántúl kora avar kori betelepüléséhez (Osteuropäische Steppenbevölkerung im 6. und 7. Jahrhundert im Karpatenbecken. Archäologische Beiträge zur frühawarenzeitlichen Einsiedlung des Gebietes jenseits der Theiß, Ung.). *MFME - Stud. Arch.*, 4; 343–372.
- Pap, I. (1983): Data to the Problem of Artificial cranial Deformation, Part I. *Annls Hist.-Nat. Mus. Natn. Hung.*, 75; 339–350.
- Pap, I. (1984): Data to the Problem of Artificial cranial Deformation, Part II. *Annls Hist.-Nat. Mus. Natn. Hung.*, 76; 335–350.
- Pap, I. (1985): Data to the Problem of Artificial cranial Deformation, Part III. *Annls Hist.-Nat. Mus. Natn. Hung.*, 77; 281–289.

- Somogyi, P. (1987): Typologie, Chronologie und Herkunft der Maskenbeschläge. Zu den archäologischen Hinterlassenschaften osteuropäischer Reiterhirten aus der pontischen Steppe im 6. Jahrhundert. *Arch. Aust.*, 71; 121–154.
- Wenger, S. (1972): Anthropological examination of the osteological material deriving from the Avar period cemetery at Tiszavasvári (Hungary). *Anthr. Hung.*, 11; 5–81.

Levelezési cím: Fóthi Erzsébet
Mailing address: Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár
H-1083 Budapest
Ludovika tér 2.
Hungary

NON-METRIC TRAIT AND BIOLOGICAL DISTANCE STUDIES IN HUNGARY: A BRIEF OVERVIEW

¹Michael Finnegan and ²Zsuzsanna Just

¹Department of Sociology, Anthropology and Social Work, Kansas State University,
Manhattan, Kansas, USA,

²Department of Anthropology, University of Szeged, Szeged, Hungary

Abstract: *Minor or non-metric skeletal variations have captured researcher's attention for decades. During the progression of the study of non-metric traits different developmental stages can be distinguished. This paper presents a brief summary of these developmental stages highlighting the investigations carried out on samples which represents early human populations which lived in the territory of Hungary. The usefulness of non-metric skeletal analysis in population studies is also discussed.*

Keywords: *Non-metric analysis; Cranial traits; Population samples; Hungary.*

Introduction

During the last three decades, a number of Hungarian and American researchers have utilized non-metric cranial traits as an analytical tool in the study of human skeletal remains of earlier Hungarian populations. This report includes a brief history of non-metric skeletal analysis, its usefulness in population studies, and a summary of Hungarian skeletal samples which have been reported or are under elaboration.

The development of non-metric trait studies

While various non-metric or discrete traits have been known since the 1500s (foramen of Vesalius, for example), it was not until Laughlin and Jorgensen (1956) used a modified Penrose statistic in their analysis of Greenlandic Eskimo crania that non-metric traits were brought to the attention of skeletal researchers. This analysis offered an expression of biological distance between population samples and suggested probable migration routes for the populating of Greenland from the Cape York peninsula of Northeastern Canada.

Within a few years, Brothwell (1959) showed how some few non-metric traits could be used in delineating the differences among populations separated by a greater geographic distance. However, it was not until the research of Berry and Berry (1967), in which the Grewal-Smith statistic was first used in studies of earlier human populations and thereby providing the necessary resource for a robust distance analysis of cranial remains, that non-metric skeletal analysis came of age. Following their seminal study, non-metric traits became an immediate interest in skeletal research. This was seen in the rapid increase of presented and published papers and unpublished dissertations dealing with trait selection, use of unilateral or bilateral expression, analysis of age and sex dependency, etc. (Figure 1). While this report deals only with cranial non-metric studies, a study of infracranial non-metric traits has also been accomplished (Finnegan 1978).

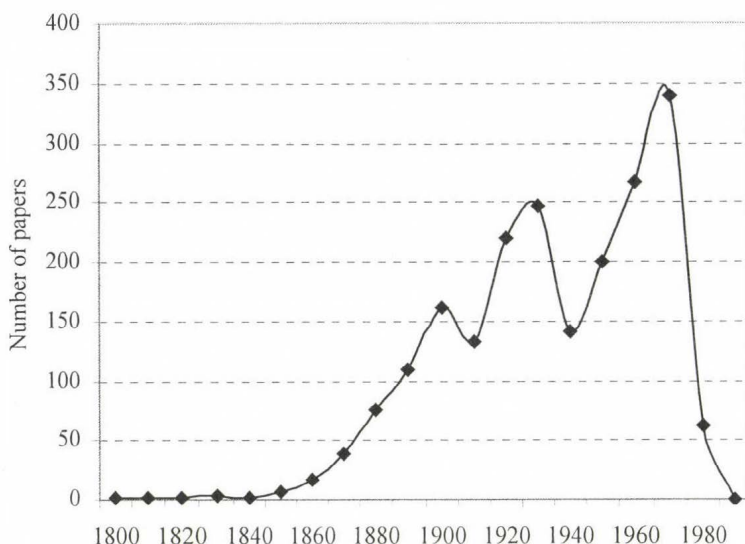


Fig. 1. Interest in non-metric trait studies as indicated by frequency of publications, presented papers and dissertations, by decade. Based on data by Finnegan and Faust (1974).

The use of non-metric traits

The use of non-metric traits is supported by researchers as 1) the traits appear to be highly genetic in nature; 2) populations vary in frequencies between even closely related populations; 3) some consistency is seen without regard to environmental variation; 4) the traits do not vary significantly with age (after puberty); 5) they show little sex dimorphism; 6) they show little correlation between the traits used; and 7) they are easily defined and large samples can be studied in a short period of time. In any event, side and sex dimorphism and age dependency can usually be tested on known study samples or on archaeological specimens where sufficient material (often infracranial remains) for ascertainment of sex and age are present.

It is of some interest that non-metric traits have been used in a number of ways for the analysis of earlier human populations. These include descriptive analyses of population samples (Finnegan and Marcsik 1979), population distance studies using numerical taxonomic methods (Finnegan and Marcsik 1989a), and studies suggesting possible migration patterns (Finnegan 1972). Humans are not the only subject of non-metric studies at the population level, as non-human animal populations are also studied (Berry 1973, McLellan and Finnegan 1990, Hartman 1980, and Sjøvold 1977). A large number of presented and published papers and unpublished dissertations report the analysis of skeletal remains found in North America. However, an increasing number of descriptive analyses or population distance studies on various skeletal series have been published, or are currently under elaboration, concerning skeletal samples from Central Europe. These represent a number of samples varying in time and space, and most were excavated from various regions of Hungary (Table 1).

Table 1. A listing of the skeletal samples where non metric trait analysis is either reported or under elaboration. Most of the original source materials are found in the cited literature of Lipták (1983) and Finnegan et al. (1993).

Group	Place Date	Sample size	Age century	Major reference
1. Kunszállás-Fülöpjakab	(Sg 77)	62	8th	Lipták & Varga (1974)
2. Mélykút-Sáncdűlő	(Sg 77)	68	6–7th	Marcsik (1971)
3. Debrecen-Árkus-Homokbánya	(Sg 77)	44	8th	(not elaborated)
4. Madaras-Téglavető	(Sg 77)	98	8th	Lipták & Marcsik (1976)
5. Szeged-Fehértó-A	(Sg 77)	200	8th	Lipták & Vámos (1969)
6. Szeged-Kundomb	(Sg 77)	162	8th	Lipták & Marcsik (1966)
7. Szeged-Makkoserdő	(Sg 79)	160	8th	Vámos (1973)
8. Sükösd-Ságod	(Sg 79)	140	7–8th	Kőhegyi & Marcsik (1971), Jancsó (1996)
9. Kiszombor-B (Gepida)	(Sg 79)	88	5th	Bartucz (1936)
10. Szőreg-Téglagyár	(Sg 79)	72	5th	(not elaborated)
11. Szabadkigyós-Tangazdaság	(Sg 79)	170	10–11th	Lotterhof (1971)
12. Kiskőrös-Város alatt	(Sg 84)	178	8th	Lipták (1967, 1983)
13. Szarvas-Kákapusztá Kettőshalom	(Sg 84)	34	9–10th	Lipták & Marcsik (1970)
14. Szentes-Kaján	(Sg 84)	82	8th	Wenger (1955)
15. Szentes-Borbástanya	(Sg 84)	18	10th	Lipták (1983)
16. Kiszombor-B (Magyar)	(Sg 84)	48	10–11th	Bartucz (1936)
20. Székesfehérvár Basilica	(Bm 97)	180		(under elaboration)
21. Üllő-Ilona utca	(Bj 97)	108	10th	
22. Tengelic	(Bj 97)	56	10–11th	
23. Kál	(Bj 97)	52	10th	
24. Collection of graves	(Bj 97)	156	10th	
25. Somogyiszil	(Bj 97)	74	Roman	
26. Karos-Eperjesszőg I, II & III.	(Bj 97)	92	10th	
36. Székkutas-Kossuth Tsz.	(Sg 88)	190		(not elaborated)
38. Sándorfalva-Eperjes	(Sg 88)	56	10th	(under elaboration)
39. Szatymaz-Vasútállomás	(Sg 88)	296	10–12th	Lipták & Farkas (1967b)
40. Békés-Povádzug	(Sg 88)	160	11th	Lipták & Farkas (1967a)
41. Csólyospálos-Felsőpálos	(Sg 88)	156		(not elaborated) ?
42. Csongrád-Felgyő	(Sg 88)	140	Avar	(not elaborated) ?
50. Bélmegyer-Csömöki domb	(Sg 90)	252	8th	(under elaboration)
51. Sárrétudvari-Hízóföld	(Sg 90)	292	10th	(under elaboration) S
52. Szegvár-Oromdűlő	(Sg 90)	268	Avar	(under elaboration) A
53. Pécs-István tér	(Ps 90)	58	3–4th	Éry (1973)
54. Pécs-Székesfehérvár u.	(Ps 90)	68	3–4th	(under elaboration)
55. Ellend	(Ps 90)	148	8–9th	Tóth (1963, 1967)
56. Nagypall	(Ps 90)	58	Avar	
57. Kékesd	(Ps 90)	64	Avar	Wenger (1968)
58. Majs	(Ps 90)	220	10–11th	
59. Zengővárkony	(Ps 90)	62	Neolithic	Tóth (1989)
60. Fészerlakpuszta	(Bj 90)	188	8th	Fóthi (1988)
61. Tiszafüred-Nagykenderföldek Homf	(Bj 90)	92	10th	Pap (1986)
62. Homokméggy-Halom	(Bj 90)	102	8–9th	Lipták (1957b)
63. Környe	(Bj 90)	68	6–7th	Tóth (1968, 1971)
64. Alattyán-Tulát	(Bj 90)	140	7–8th	Wenger (1952, 1957)
65. Üllő I.	(Bj 90)	120	8th	Lipták (1955)
66. Üllő II.	(Bj 90)	100	8th	Lipták (1955)
67. Tiszavasvári-Petőfi u.	(Bj 90)	86	7th	Wenger (1972)
68. Tiszavasvári-Béke Tsz.	(Bj 90)	18	7th	
69. Tiszavasvári-Zöldmező	(Bj 90)	14	7th	

Table 1 cont'd.

Group	Place Date	Sample size	Age century	Major reference
67. Tiszavasvári-Petőfi u.	(Bj 90)	86	7th	Wenger (1972)
68. Tiszavasvári-Béke Tsz.	(Bj 90)	18	7th	
69. Tiszavasvári-Zöldmező	(Bj 90)	14	7th	
70. Tiszavasvári-Koldusdomb	(Bj 90)	8	7th	
71. Toponár	(Bj 90)	78	Avar	Wenger (1974)
72. Solymár	(Bj 90)	64	7–8th	Ferencz (1983)
73. Tác	(Sk 90)	118	Roman	Bocquet & Éry (1983)
74. Dunaújváros-Csetény	(Sk 90)	96	11–13th	
75. Rácalmás	(Sk 90)	124	10 th	?????Éry
76. Sárbogárd	(Sk 90)	102	10th	Éry (1968)
77. Csákvár	(Sk 90)	110	4–5th	
78. Dunaújváros-Tabarkertület I.	(Sk 90)	104	4–5th	
79. Barandpuszta	(Kz 96)	192	9th	
80. Tiszafüred-Majoros	(Bj 96)	160	Bronz age	
81. Szegvár-Oromdűlő	(Sg 92)	16	Avar	Farkas et al. (2000)
81. Szegvár-Oromdűlő	(Sg 97)	176	Avar	Farkas et al. (2000)
82. Szegvár-Oromdűlő	(Sg 92)	218	11–12th	Farkas et al. (2000)
83. Pécs-Kertváros	(Ps 92)	96	6–7th	
84. Székesfehérvár-Basilica B1	(Bh 92)	220		
85. Székesfehérvár-Basilica Pi	(Bh 92)	134		
86. Székesfehérvár Gr	(Bh 92)	32		
88. Székesfehérvár-Basilica pi	(Bh 94)	220		
89. Székesfehérvár-Basilica ot	(Bh 94)	134		
90. Bácsalmás-Homokbánya	(Sg 94)	108	17th	
91. Goldine Stiege / Modling	(Wn 97)	362	late Avar	
92. Biharkeresztes-Kisfarkasdomb	(Sg 97)	44		Csiszár (1998)
93. Biharkeresztes-Nagyfarkasdomb	(Sg 97)	16		Csiszár (1998)
94. Nyíregyháza-Manda	(Ny 97)	66	9th	
95. Tiszalök-Kövestelek	(Ny 97)	38	Avar	
97. Tiszalök-Kövestelek	(Ny 97)	62	Árpád-age	
98. Tiszalök-Kövestelek	(Ny 97)	10	Unk Árpád	
99. Mőzs-Icsei dűlő	(Bm 97)	104	5th	
101. Győr-Pósdomb	(Bm 00)	122	early 11th	
102. Balatonmagyaród-Felső Koloni dűlő	(Bm 00)	70	10–11th	
103. Vecsés	(Bm 00)	16	10th	
104. Nagykőrös-Száraz dűlő	(Bl 00)	44	Avar 7–8th	
105. Nagykőrös-Száraz dűlő	(Bl 00)	10	Conquest Per.	
Csongrád-Felgyő	(Sg 96)	58	10–11th	Bartucz & Farkas (1956), Bolla (1971)
Cegléd-Borzahegy	(Sg 96)	74	11–13th	Lipták (1957b)
Cegléd-Madarászhalom	(Sg 96)	188	11–13th	(not elaborated)
Csátalja-Vágotthegy	(Sg 96)	86	11–13th	Lipták (1983)
Hódmezővásárhely-Kardoskút	(Sg 96)	246	11–12th	Marcsik (1970)
Jászdózsa-Kápolnahalom	(Sg 96)	82	11–14th	Lipták, (1957b)
Oroszáza-Rákócziutca	(Sg 96)	314	10–12th	Lipták & Farkas (1962)
Tápé-Szentégláégető	(Sg 92)	908	late Bronz age	Horváth & Oláh (1993)
Ópusztaszer-Monostor	(Sg 97)	216	11–18th	Farkas (ed) (1998)
Hetényegyháza-Mária út	(Sg 99)	284	Avar	Bódi (1996)
Pitvaros-Víztározó	(Sg 99)	308	Avar	(under elaboration)

Location and date of collection : Sg = Szeged, Department of Anthropology, University of Szeged; Sk = Székesfehérvár, István király Museum; Bj = Budapest, Hungarian Natural History Museum, Bajza utca; Bh = Budapest, Hungarian Natural History Museum, Kálvin tér; Bm = Budapest, Institute of Archaeology; Bl = Budapest, Hungarian Natural History Museum, Ludovika tér; Kz = Keszthely, Balaton Museum; Ny = Nyíregyháza, Jóna András Museum; Ps = Pécs, Janus Pannonius Museum; Wn = Wien, Natural History Museum

A broader interest in the use of non-metric traits was seen in the early 1970s. A number of researchers (Sjøvold 1975, Finnegan 1975, Finnegan and Rubison 1980a,b) were interested in developing a statistic where non-metric traits could be used in accurately classifying one individual to its correct parent group or population. If this could be realized, non-metric trait analysis could be used in a forensic context, suggesting the ancestry (possibly at the level of an ethnic group) of an individual with an unknown identity. It could also be used in an archaeological context where commingled skeletons from different time periods or ancestry (or even ethnicity or families?) could be separated or assigned to their correct population (Finnegan and Rubison 1984).

Non-metric trait studies in Hungary

To our knowledge, the earliest use of non-metric skeletal research in Hungary was accomplished by Finnegan and Marcsik (1979). The first study was mostly descriptive: but biological distances (Mean Measure of Divergence or MMD) were generated using the Grewal-Smith statistic for a number of Avar population samples. Interest in the Avar period, and later Hungarian Conquest periods, continued and population samples from other time periods were also investigated (Finnegan and Marcsik, in preparation and Finnegan, Guba, Marcsik and Szathmary, in preparation). As well, specific studies of population distance have been accomplished by Finnegan and Marcsik 1979, 1989a,b), Finnegan et al. (1993), Finnegan and Szalai (1993) and Finnegan and Éry (2000). Non-metric traits has been the analysis of choice in a number of recent theses: taxonomic analysis of the Ópusztaszer-Monostor cemetery (Sarusi 1998) and of the Avar age specimens excavated at Sükösd-Ságod from 1979 to 1981 and Hetényegyháza-Mária út (Paska 2000). Descriptive analysis of a number of more-or-less unique populations are currently underway or in preparation: materials excavated from Székesfehérvár, materials housed at the Jóna András Museum in Nyíregyháza and the István-király Museum in Székesfehérvár and a number of other selected population samples (Finnegan and Mende 1998). The number of population samples reported in either descriptive studies or biological distance analyses is now considerable (Table 1). Finally, there is a continuous check on the use and characterization of the traits themselves (Oláh 1988, Just et al. 1992, Just and Finnegan 1997, Finnegan and Mende 1998).

The cited literature shows general and specific information on non-metric traits. As well, the citations also show how non-metric traits have been used in the studying of the earlier peoples of Hungary.

References

- Berry, R.J. (1973): Chance and Change in British Long-tailed Field Mice (*Apodemus sylvaticus*). *J. Zool. Lond.*, 170; 351–366.
- Berry, A.C., Berry, R.J. (1967): Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy*, 101; 361–379.
- Bódi, Gy. (1996): *A hetényegyházi avar kori széria embertani feldolgozása*. Thesis. Dept. of Anthropology, JATE, Szeged.
- Bolla, M. (1971): *Csongrád-Felgyő-Gedahalom Árpád-kori temető embertani feldolgozása*. Thesis. Dept. of Anthropology, JATE, Szeged.
- Brothwell, D.R. (1959): The use of non-metrical characters of the skull in differentiating populations. *Ber. 6 Tag. Dtsch. Ges. Anthropol. Kiel.*, 103–109.

- Csiszár, V. (1998): *A Biharkeresztes-Ártánd környéki gepida temetők összehasonlító, általános embertani feldolgozása. Thesis.* Dept. of Anthropology, JATE, Szeged.
- Farkas, L.Gy. (1998, Ed.): *Ópusztaszer-Monostor lelőhely antropológiai leletei.* Department of Anthropology, JATE, Szeged.
- Farkas, L.Gy., Marcsik, A., Oláh, S. (2000): Történeti idők ember Szegváron. In: Farkas, L.Gy. (Ed.) *Szegvár. Tanulmányok a település történetéből.* Szegvár Nagyközség Önkormányzata, Szegvár. 533–565.
- Finnegan, M. (1972): *Population definition on the Northwest Coast by analysis of discrete character variation. Ph.D. Dissertation.* University of Colorado, Boulder.
- Finnegan, M. (1975): *The use of non-metric traits in assigning individuals to a parent or larger group.* Paper presented at the Plains Conference, November 1975, Lincoln, NE.
- Finnegan, M. (1978): Non-metric variation of the infracranial skeleton. *Journal of Anatomy*, 125; 23–37.
- Finnegan, M., Éry, K. (2000): Biological Distance Among Six Populations Samples in the Environs around Székesfehérvár, Hungary, as Derived by Non-metric Trait Variation. *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*. In Press.
- Finnegan, M., Foust, M.A. (1974): *Bibliography of human and nonhuman non-metric Variation. Research Reports No. 14.* Dept. of Anthropology, University of Mass. Amherst.
- Finnegan, M., Marcsik, A. (1979): A non-metric examination of the relationships between osteological remains from Hungary representing the Avar period. *Acta Biol. Szeged.*, 25; 97–118.
- Finnegan, M., Marcsik, A. (1989a): Biological distance in the 5–11th centuries populations using non-metric frequency data. *Acta Biol Szeged*, 35; 163–174.
- Finnegan, M., Marcsik, A. (1989b): Non-metric variation in 5th century, Avar and 10th century Hungarian Conquest populations. *Hunaniol. Budapest.*, 19; 41–45.
- Finnegan, M., Rubison, M. (1980a): Assessment and analysis of interobserver error in non-metric cranial studies. *American Journal of Physical Anthropology*, 52; 226–227.
- Finnegan, M., Rubison, M. (1980b): *Multivariate classification systems using non-metric traits with application in physical anthropology.* Paper presented at the 11th Annual Meeting of the Classification Society (NAB), 1–3 June, Boulder, Colorado.
- Finnegan, M., Rubison, M. (1984): Multivariate distances and multivariate classification systems using non-metric traits in biological studies. in: Van Vark, G.N., HOWELS, W.W. (Eds.) *Multivariate Statistical Methods in Physical Anthropology.* D. Reidel Publishing Co., Dordrecht. p. 69–80.
- Finnegan, M., Szalai, F. (1993): Population distance between late Roman to 11th century Hungarian Conquest populations as determined by non-metric trait analysis. *Janus Pannonius Évkönyve*, 37; 93–104.
- Finnegan, M., Tóth, T., Ferencz, M., Fóthi, E., Pap, I. (1993): Biological distance during the Avar period based on non-metric cranial data. *Annals Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 85; 181–202.
- Hartman, S.E. (1980): Geographic Variation Analysis of *Dipodomys ordii* Using Nonmetric Cranial Traits. *Journal of Mammalogy*, 61; 436–448.
- Jancsó, M (1996): *Metodikai tanulmány a Sükösd-Ságodi avar kori temető embertani anyagán.* Thesis. Dept. of Anthropology, JATE, Szeged.
- Just, Zs., Finnegan, M. (1997): Phenograms due to different set of non-metric traits. *Acta Biol Szeged*, 42; 81–88.
- Just, Zs., Finnegan, M., Farkas, Gy. (1992): Comparative statistical investigation of some Arpadian samples using non-metric traits. *Rivista Di Antropologia*, 70; 91–98.
- Laughlin, W.S., Jorgensen, J. (1956): Isolate variation in the Greenlandic Eskimo crania. *Acta Genet.*, 6; 3–12.
- Lipták, P. (1983): *Avars and Ancient Hungarians.* Akademic Press, Budapest.

- McLellan, L.J., Finnegan, M. (1990): Geographic variation, asymmetry, and sexual dimorphism of nonmetric characters in the deer mouse (*Peromyscus maniculatus*). *Journal of Mammalogy*, 71; 524–533.
- Oláh, S. (1988): *Examination of Non-metric Traits in a Paleoanthropologic Sample*. Paper presented at the 6th Congress of the European Anthropological Association, Budapest, 5–7 September.
- Paska, A. (2000): *Non-metrikus variációk a taxonómia tükrében avar kori embertani leleteken*. Thesis. Dept. of Anthropology, SzTE, Szeged.
- Rees, J.W. (1969): Morphologic Variation in the Mandible of the White-tailed Deer (*Odocoileus virginianus*): A comparative study of geographical and four biological distances. *Journal of Morphology*, 128(1); 113–130.
- Sarusi, K. (1998): *Ópusztaszer-Monostor Árpád-kori széria koponyaleleteinek non-metrikus elemzése*. Thesis. Dept. of Anthropology, JATE, Szeged.
- Sjøvold, T. (1975): Allocation of Single Or Some Few Individuals To One of Two Or More Groups By Means of Non-metrical Variants In The Skeleton. *OSSA, International Journal of Skeletal Research*, 2; 41–46.
- Sjøvold, T. (1977): Non-metrical Divergence Between Skeletal Populations. *OSSA, International Journal of Skeletal Research*, 4(Supp.1).

After word

I (MF) first met Dr. Antónia Marcsik (Anikó) in 1975. She had received my name as a researcher interested in paleopathology and had invited me to meet with her in Szeged after my participation in an archaeological field season as part of the Expedition to the Dead Sea Valley, Jordan. I arrived in Szeged in July for a one week visit and was immediately impressed with Anikó, the faculty, friends and staff, and the skeletal collections housed in the Department of Anthropology, University of Szeged (then, Attila József University). At that time Anikó and I discussed the possibility of collaborating on various studies including paleopathology, anomalies and non-metric studies. Since 1977 we have collaborated on over a dozen studies, and through Anikó, I have met and worked with an additional ten Hungarian colleagues who were also interested in the study and analysis of various skeletal populations represented by cemeteries in Hungary and other nearby regions. Aniko was and remains an excellent role model as an organizer, teacher, administrator, collaborator and colleague with continuous dialogue about the archaeology and analysis of numerous skeletal samples. And, I am not the only one; she routinely inspires students and professionals alike in a wide array of studies, places and things. In mentioning Anikó in discussions with friends and/or colleagues, I have heard them exclaim "How very fortunate you are to have worked (or be working) with Anikó". Indeed, we have all profited greatly by having had the opportunity to work with, learn from and have as a colleague, Dr. Antónia Marcsik.

Mailing address: Michael Finnegan
 Department of Sociology, Anthropology and Social Work
 Kansas State University, Manhattan
 Kansas 66506
 USA

HELMINTHIC INFESTATION IN A 19TH CENTURY MUMMY IN HUNGARY

László Józsa¹ and Ildikó Pap²

¹ Department of Morphology, National Institute of Traumatology, Budapest,

² Department of Anthropology, Hungarian Natural History Museum, Budapest, Hungary

Abstract: During reconstruction works, 265 naturally mummified individuals and an ossuary containing the remains of approximately 40 specimens were uncovered from the crypts of the Dominican Church at Vác, Hungary in 1994–1995. The specimens were buried continuously during the period of 1731–1841. Individual analysis was started with the body registered No. 44. The autopsy of the corpse of the 36-year-old man was carried out according to recent pathological practices. During the histological analysis the authors found intestinal parasites, *Ascaris lumbricoides* and their ova.

Keywords: Intestinal parasite; *Ascaris*; Histology; Mummy; 19th century; Hungary.

Introduction

The systematic analysis, autopsy and histological examination of Egyptian mummies were started at the beginning of the 20th century. In 1910 Ruffer was the first to publish that he managed to discover the presence of *Schistosoma* (formerly *Bilharzia*) *haematobium* ova in the renal concretions of two 20th dynasty (1250–1000 B.C.) mummies. Schistosomiasis is endemic in Egypt of our times and the data of Ruffer indicated that it could have been a common disease three millenia earlier as well. Later researchers established the fact, that half of the mummified corpses from ancient Egypt, Nubia and the Sudan presented traces of schistosoma infestation independently of age (15–50 years) and of sex (Miller et al. 1992). *Schistosoma* infestation could be identified in a considerable number of mummies from all periods starting with predynastic times (3300–2920 B.C.) to the end of antiquity (around 500 A.D.; Miller et al. 1992).

Not just schistosomiasis, but other helminthic diseases were also common in ancient Egypt. *Ascaris lumbricoides* was discovered among other diseases by Cockburn et al. (1975). Several authors found helminthiasis (*Taenia*, *Trichuris*, *Ascaris*, *Oxyuris* infestations) in Egyptian mummies.

Parasite infestations seemed to be worldwide distributed in ancient and prehistoric times. ASPÖCK and his team investigated well-preserved human excrements from the Early Iron Age salt mines of Halstatt (Aspöck, Flamm et al. 1973) and Hallein. They were heavily infested with *Trichuris trichiura* (Aspöck, Barth et al. 1973). In 1995 Aspöck et al. discovered *Trichuris* (probably *trichiura*) from the mummy of Neolithic Period exposed from the Ötztaler Alps. Wei (1972) discovered *Schistosoma*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura* helminth fragments in the mummy of a Chinese woman who died at the age of 50 some 2100 years ago. *Enterobius* infection was established in a pre-Columbian mummy (Allison et al. 1974). Trichinellosis was found in medieval ice-mummies (Wells 1984–85). *Trichinella* infestation was also discovered in Greenland ice-

mummies (Zimmerman and Aufderheide 1984). This latter case is especially interesting since *trichinelliasis* was discovered in all members of a frozen Eskimo family as well.

A number of authors claim that tapeworm infestation was so common in the ancient Middle-East (especially pigs were highly infested) that diet rules of Moses (3, Moses 11, 2–47), the prohibition of pork-consumption, were direct efforts to prevent human taeniasis (A. R. 1974).

The number of data on etiology and epidemiology of human helminthic diseases started to grow in bounds and leaped when it became evident, that vermin egg and even helminth remains were isolable in the material of trash-pits and dung-pits as well as in the soil-samples taken from the pelvis of skeletons (Fry and Moor 1969). In the last three decades it was possible to identify *Enterobius vermicularis*, *Diphyllobothrium pacificum* (Araujo et al. 1983), *Trichuris trichiura* (Contaloni et al. 1981), *Strongyloides stercoralis*, *Ascaris lumbricoides* (Reinhard et al. 1988) and a number of other vermin eggs.

In Hungary it was not the palaeopathological but the natural historical literature that started to deal with helminthiasis as early as the 16th–17th centuries. Méliusz Juhász (1578) wrote about several medicinal herbs of his times that they "purge (deworm) man of worms". These statements probably ment *nemathelminthes* (*Ascaris lumbricoides*).

The Hungarian palaeopathological literature produced no publication on endoparasitosis yet and only a recent study treated ectoparasites (Pap and Józsa 1990). Here we intend to give a brief account on the intestinal worm remains found in the process of the autopsies, histological and laboratory analysis of the recently uncovered mummies of Vác.

Material

During reconstruction works a large series of well-documented, naturally mummified individuals came to light during reconstruction works at the Dominican Church at Vác, Hungary in 1994–1995 (Zomborka 1966, Susa et al. 1996). The specimens were buried continuously during the period of 1731–1841. 265 naturally mummified individuals were discovered in the crypts of the church, and approximately 40 individuals' remains in the ossuary were uncovered from the crypts (Pap et al. 1997, Szikossy et al. 1997). Natural mummification was possible due to the excellent climatic conditions.

Citizens of the flourishing small town Vác as well as some clericals were buried in the crypts. The registers of deaths kept at the parsonage and the painted texts on the coffins provide the exact date of death as well as the names, sex and age of the mummified individuals. Their origin and social status can also be established by further research. Most of the individuals were the members of the civil society of the town, some of them were clericals.

Individual analysis was started with the body registered No. 44. The late Antal Simon was a priest and a teacher, and he was the director of the Institute of Deaf during the period of 1802–1808. He was born in Ikrény on the 7th of September, 1772. He was comparatively young, 36 years old when he suddenly died and he was buried in the crypt of the Dominican Church on the same day, the 30th of August, 1808.

The corpse was exposed after 187 years of time since death. The body was mummified in natural way. But the mummification process is advanced only on the limbs, on the thoracic and the abdominal regions. The body is crumbling and it is disarticulated

in the zone of the cervical vertebrae. The skull is partially skeletalized. It bears remains of soft tissues dried up. We did not find macroscopic traces of injury or lesion either on the skull or on the well mummified remains of the body that could indicate anything that had something to do with the death of the deceased. Morphological alterations resulting from some disease were also not possible to observe on the remains (Susa et al. 1996, Pap et al. 1997).

Methods

CT analysis were carried out at the Diagnostic Centre of the Pannon University of Agriculture, Kaposvár. The examinations were carried out by means of Siemens Somatom Plis 40 CT equipment. The autopsy of the corpse of the 36-year-old man was carried out according to recent pathological practices. Macroscopic identification of the right lung, the liver, the kidneys, bowels, skeletal muscles, skin, hair and bones was possible. Samples were taken for laboratory analysis from the brownish-grey debris found in the large pelvis while samples were taken for histological examination from the other organs and tissues.

1. Laboratory analysis

We attempted to isolate helminth egg by sedimentation and flotation processes (Bálint 1962) in the material found in the large pelvis. We also tried to identify blood-traces by the quajacole-method.

2. Histological analysis

We rehydrated and fixed the samples from twelve organs and tissues in Ruffer-solution (alcohol : water : sodium carbonate) and in a mixture of alcohol : formalin : water : sodium carbonate. After washing them in distilled water we dehydrated the tissue fragments in an ascending alcohol (30–40–50–70–96–100%) and then we embedded the tissue pieces in paraffin in a MEDIM automatic processor. The 5 µm serial sections were examined and photographed by light and polarization light microscopes by hematoxylin-eosin, picosirius, Prussian-blue and van Gieson staining and in native deparaffined specimens.

Results

1. Laboratory analysis produced negative results. No helminth egg could be isolated by flotation or by sedimentation processes. Quajacole-test was unable to identify blood-traces in the material found in the pelvis.

2. Histological analysis results of organs (kidneys, liver, lung, diaphragm, etc.) devoid of interest for our theme are disregarded here. Mucosa of the small bowel was not possible to recognize but the other layers of the intestinal wall were discernible. Several brownish configurations of various shapes and sizes were visible sticking to the intestinal surface. The majority of these were undigested or undigestible vegetable remains, amylaceous granules and vegetable-fibre. In slightly double-breaking shells there were egg-shaped, 45–60 x 40–50 µm sized, on their edges shiny configurations among them: helminth ova. They were granular or homogeneous inside (Fig. 1). Some robust and mild birefractive hooklets were visible (Fig. 2). We managed to find the worm remain as well. It was several centimetres long. It had thick cuticle and symmetrically located subcuticular thickenings on both sides (Fig. 3). The intestinal tract had a complicated,

branching structure (Fig. 4). A section of the worm was coiled round or it had a wavy pattern.

The histological images made it certain that we found intestinal parasites and their eggs. The lack of segmentation and the small number of robust hooklets as well as the internal structure of the worm made it certain that this parasite belonged to nematodes. Its size, shape, structure and size of ova indicate *Ascaris lumbricoides* as the most probable (Bálint 1962, Kenney 1973, Várnai 1973).

Discussion

Human protozoal infestations are proven facts at least for the last 15.000 years, but some data also indicated intestinal parasites in the coproliths of prehistoric hyena of the Lower-Pleistocene (Ferreira et al. 1993). It seemed to be probable that fossilized *Homo sapiens* and perhaps even the Neanderthals did suffer from intestinal parasite diseases.

Helminthic diseases must have caused a lot of problems. In his book on pharmaceuticals written in the 5th century, the Greek Lucius Apuleius suggested to use *santin*, a disgusting mixture of excrements, worms, etc. This material had been used to deworm people for almost 1500 years (Hints 1939). In the 6th century, Alexandros devoted an extra volume to helminthic diseases. Avicenna suggested to take mercury and its compounds to deworm in the 11th century.

Helminthiasis is common in tropic and subtropic regions while it is somewhat less frequent in temperate and cold zones (Reinhard et al. 1988). It occurred in the Old as well as in the New World. It was identified in regions with advanced animal-breeding in the largest numbers, but it was not rare in regions where animal-breeding never started (Wells 1984–85). *Trichuris trichiura* was an autochthonous parasite in Central Europe (Aspöck et al. 1995).

It could have been the most common in Transylvania within historic Hungary (the recent population of Transylvania is still 30–40% infested with intestinal parasites). Not only nematodes (*Enterobius vermicularis* and *Ascaris lumbricoides*) but cestodes (*Taeniae*) also featured in historical literature (Pápai-Páriz 1690, new ed. 1978, Apáczai-Csere 1700, new ed. 1980, Pettyéni Borbély 1683, new ed. 1983).

As far as we know no helminthiasis was discovered until now by palaeopathological analysis in Hungary. One of the reasons for it could be the relatively small number of mummies preserved in the country (except for the mummies uncovered in Vác). Palaeopathological analysis was carried out only on a minority of these (Józsa et al. 1995, Susa and Józsa 1995). Another possible explanation is that the archeologists executing the excavations are not aware of the possibilities of palaeopathological analysis and they do not collect soil-samples from the pelvis regions of graves and from the trash- and dung-pits uncovered.

The Conquering and Árpád-period Hungarians kept a large number of animals from a large number of species (horse, cattle, sheep, goat, pig, camel, donkey, buffalo, fowls, dog, cat, etc.). Lots of them must have been hosts or transmitters of several parasites, and we are justified to take it for granted that humans must have also been infested (Józsa 1996). Written sources of the 16th and 17th centuries indicated a considerable commonality of intestinal parasites as well.



Fig. 1: Egg-shaped, 45–60 x 40–50 μm sized configurations (helminth eggs) are visible in the contents of the small bowels, 100 x.



Fig. 2: The rostellum (arrow) of the mouth region of the worm is visible. Next to it undigested vegetable remains (curved arrow) can be observed. Picrosirius staining, 200 x.



Fig. 3: Thickenings (arrow) are visible on the intestinal surface of cuticle. Picrosirius staining, 200 x.



Fig. 4: Contours of the worm fragment found in the intestinal lumen. B: intestinal wall, T: contents of bowels, F: worm. Hematoxilin-eosin staining, 100 x.

We know that of our examined man, Antal Simon lived in a closed community of children (he was the director of the Institute of Deaf). It made him an easy victim of infestation as nemathelminths spread directly from man to man.

In recent years the detailed histological analysis of the mummified specimens of various ages and of varied social status were carried out by us. Helminthiasis was found only in the case described above. As far as we know it is the first time that helminthiasis of Hungarian historical material was published.

*

The study was supported by the National Science Foundation, Hungary (OTKA No. 20323 and T 2582).

References

- A. R. (1974): *Táplálkozási tilalmak a Bibliában (Forbidden food in the Bible, in Hung.). Világosság*, 15; 175–177.
- Allison, M.J., Pezia, A., Hasegawa, I., Girstein, L. (1974): A case of hookworm infection in an pre-Columbian American. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 41; 103–106.
- Apáczai-Csere, J. (1700): *Encyclopaedia*. (New ed. 1980.) Magvető, Budapest. 437 pp.
- Araujo, A.J.G., Ferreira, L.F., Contaloniéri, U.E., Nurex, L. (1983): Eggs of *Diphyllobothrium pacificum* in pre-Columbian human coprolithes. *Paleopath. Newsletter*, 41; 11–13.
- Aspöck, H., Auer, H., Picher, O. (1995): The mummy from the Hauslabjoch: A medical parasitology perspective. *Alpe Adria Microbiology Journal*, 2; 105–114.
- Aspöck, H., Barth, F.E., Flamm, H., Picher, O. (1973): Parasitäre Erkrankungen des Verdauungstraktes bei prähistorischen Bergleuten von Halstatt und Hallein (Österreich). *Mitt. Anthropol. Ges. Wien*, 103; 41–47.
- Aspöck, H., Flamm, H., Picher, O. (1973): Darmparasiten in menschlichen Exkrementen aus prähistorischen Salzwerken der Halstatt-Kultur (800–350 v. Chr.). *Zbl. Bakt. Hyg. 1 Abt. Orig. A.*, 223; 549–558.
- Bálint, P. (Ed., 1962): *Klinikai laboratóriumi diagnosztika. (Clinical laboratory diagnostics, in Hung.)*. Medicina, Budapest. 1372 pp.
- Cockburn, A., Barraco, A.R., Reyman, T.A., and Peck, W.H. (1975): Autopsy of an Egyptian mummy. *Science*, 187; 1155–1160.
- Contaloniéri, U.E., Araujo, A.J.G., and Ferreira, L.F. (1981): *Trichuris trichiura* infection in colonial Brazil. *Paleopath. Newsletter*, 35; 13–14.
- Ferreira, L.F., Araujo, A.J.G., Duarte, A.N. (1993): *Nematoma* larvae in fossilized animal coprolithes from Lower and Middle Pleistocene sites from Central Italy. *J. Parazitol.*, 79; 440–442.
- Fry, G.F., and Mouri, J.G. (1969): *Enterobius vermicularis*: 10.000-year-old human infection. *Science*, 166; 1620.
- Hints, E. (1939): *Az orvostudomány fejlődése az emberiség művelődésében. 2. kötet. A középkori orvostudomány (Evolution of medicina. 2nd vol. Medicina of the Middle Ages, in Hung.)*. Eggenberger Könyvkereskedés, Budapest. 429 pp.
- Józsa, L. (1996): *A honfoglaló és Árpád-kori magyarság egészsége és betegségei (Health and disease among the Conquering and Árpád Period Hungarians, in Hung.)*. Gondolat, Budapest, 174 pp.
- Józsa, L., Susa, É., Szabó, Á., Varga, T. (1995): József nádor és Alexandra Pavlovna szerveinek kórszövettani vizsgálata. (Histological examination of the organs of the Palatinus Habsburg Joseph, and his first wife Alexandra Pavlovna, in Hung.). *Anthropol. Köz.*, 37; 37–44.
- Kenney, M. (1973): *Pathoparasitology. A colour atlas of parasites in tissue sections*. Upjohn Co., Kalamazzo. 52 pp.

- Méliusz Juhász, P. (1980): *Herbárium. Az füveknek és fáknak nevekről, természetekről és hasznáról* (Herbarium. On the names, nature and use of herbs and trees, in Hung.). Kolosvar 1578 - new ed. Kriterion, Bukarest. 518 pp.
- Miller, R.L., Armelagos, G.J., Ikran, S., De Jonge, N., Krijger, F.W., Deedier, A.M. (1992): Palaeoepidemiology of Schistosoma infection in mummies. *Brit. Med. J.*, 304; 555–556
- Pap, I., Józsa, L. (1990): A rare hair developmental abnormality (pili multigemini) and lousiness on hair remains from a Medieval grave. *Annls hist-nat. Mus. natn. hung.*, 81 (1989); 251–259.
- Pap, I., Susa, É., Józsa, L. (1997): Mummies from the 18–19th century Dominican Church of Vác, Hungary. *Acta Biol. Szeged.*, 42; 107–112.
- Pápai-Páriz, F. (1690): *Pax Corporis. Kolosvar 1978*. (New ed.) Magvető, Budapest. 500 pp.
- Pettyéni Borbély, M. (1983): *Orvosló könyv 1683 (kézirat). [Healing book.] In: Szlatky, M. (Ed.) Minden doktorságot csak ebből kísérték (Examples of medical treatment, in Hung.).* Magvető, Budapest. 455 pp.
- Reinhard, K.J., Contaloniéri, U.E., Hermann, B., Ferreira, L.F., Araujo, A.J.G. (1988): Recovery of parasite remains coprolithes and latrines. Aspects of paleopathological technique. *Homo*, 37; 217–238.
- Ruffer, M.A. (1910): Note on the presence of Bilharzia haematobia in Egyptian mummies of the twentieth dynasty (1250–1000 B.C.). *Brit. Med. J.*, 1; 16–21.
- Susa, É., Józsa, L. (1995): A múmiakészítés technikája és eredményei a kezdetektől napjainkig (The techniques and results of mummification, in Hung.). *Anthrop. Közl.*, 37; 45–60.
- Susa, É., Pap, I., Józsa, L. (1996): A váci múmiák antropológiai vizsgálata (Mummies from the 18–19th century, Hungary, in Hung.). *Magyar Múzeumok*, 2(1); 14–16.
- Szikossy, I., Bernert, Zs., Pap, I. (1997): Anthropological investigation of the 18–19th century ossuary of the Dominican Church at Vác, Hungary. *Acta Biol. Szeged.*, 42; 145–150.
- Várnai, L. (1973): *Trópusi betegségek (Tropic diseases, in Hung.).* Medicina, Budapest. 364 pp.
- Wei, O. (1972): Internal organs of a 2100-year-old female corpse. *Lancet*, 2; 1198–1199.
- Wells, V. (1985): The Barrow find. *Alaska Today*, 12 (1984–1985); 28–29.
- Zimmerman, A.M., Aufderheide, A.C. (1984): The frozen family of Utqiagvik: The autopsy findings. *Arctic Anthropol.*, 21; 53–64.
- Zomborka, M. (1966): Vác, "Fehérek temploma" kriptafeltárás 1994–95 (The exposure of the Dominic crypt in Vác, the initial stages of the restoration, in Hung.). *Magyar Múzeumok*, 2(1); 3–7.

Mailing address:

László Józsa
Department of Morphology, National Institute of Traumatology
H-1430 Budapest, P.O.Box 21
Hungary

Ildikó Pap
Department of Anthropology, Hungarian Natural History Museum
H-1083 Budapest, Ludovika tér 2.
Hungary

FUNNEL CHEST IN 10–16TH CENTURY FOSSIL MATERIAL

Gábor Tóth¹ and György Lazáry²

¹Berzsenyi Dániel College, Szombathely,

²Markusovszky Hospital of County Vas, Szombathely, Hungary

Abstract: *The authors describe two breast bones (sternum) on which the developmental deformity of funnel chest (Pectus excavatum) can be observed. Besides they make additional breast bone deformities known. The findings come from a cemetery of the 10–16th centuries, Transdanubia, Hungary.*

Keywords: *Funnel chest; Developmental deformity; 10–16th centuries; Hungary.*

Introduction

Brothwell studies the deformities of the breast bone (sternum) on the basis of historical bone findings (Brothwell 1963). Among the other congenital anomalies he doesn't make the funnel chest (pectus excavatum) known. We have not found the making known of the deformity in the national and international literature which indicates the paleopathological results, too. On the basis of László Józsa's personal publication in 1995 (Department of Morphology, National Institute of Traumatology, Budapest) he could study the sternum in 15 percent of the 991 adult skeleton-remains (coming from Hungarian excavations). In this globally examined material he could diagnose 4 deformities of the breast bone (1 pectus excavatum, 2 pectus gallinaceum, 1 synchondrosis sterni). These cases have not been published yet.

The factors eliciting funnel chest have not been clarified yet. In spite of its unknown mode of inheritance, clustering within certain families has been observed (Keszler and Szabó 1996). In the pathography the deformity of the chest is presented on Figures 1 and 2 (after Seyfer et al. 1986).

Material and Method

In autumn 1990, in the outskirts of Csepreg (Hungary, Vas County, 30 kilometres from Szombathely) a large quantity of human bone remains was found during the earthwork of a building. The excavation was directed by the archaeologist Ottó Sosztarits (Savaria Museum, Szombathely). On the basis of the enclosures found in the graves 176 graves of the churchyard (10–16 centuries) were excavated, remained in small depth and bad conditions. The burials around the church in the later period took place in the cemetery of the 10–12th centuries.

The paleodemographic researches were completed (Tóth 1996).

In this summary the deformities of the sternum examined by macroscope will be made known.

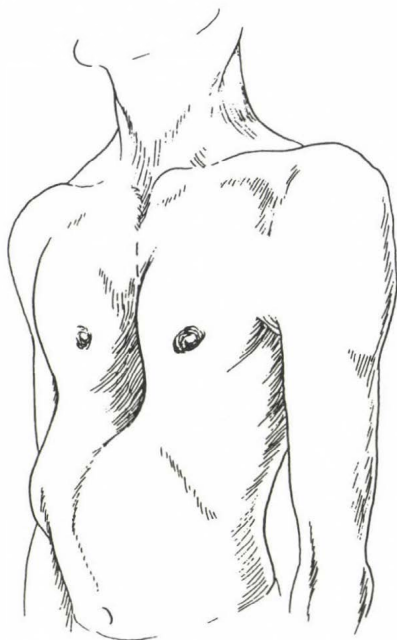


Fig. 1: A pectus excavatum presents the appearance of a sunken chest wall, often with inward rotation and hypoplasia of one breast (Seyfer et al. 1986).

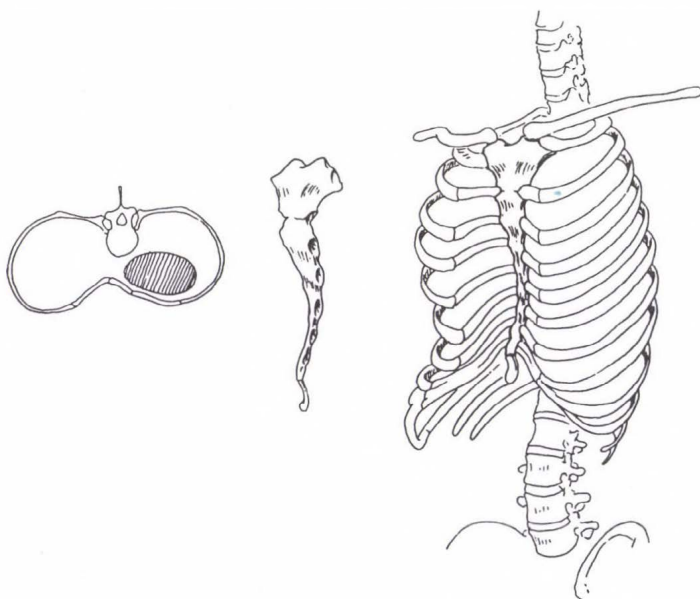


Fig. 2: The sternal depression and rotation along with the costal deformities are illustrated (Seyfer et al. 1986).

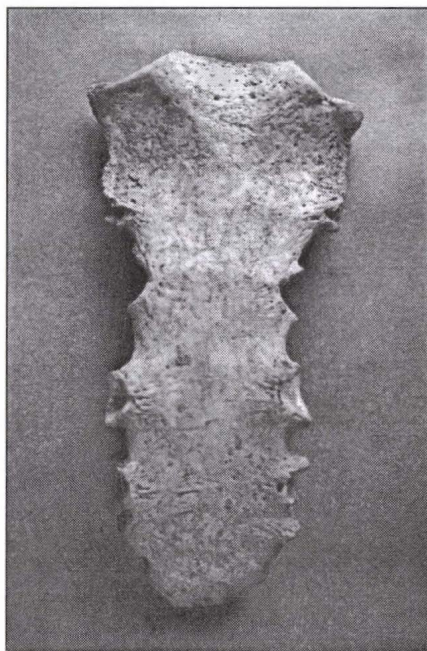


Fig. 3: Pectus excavatum, grave 57.

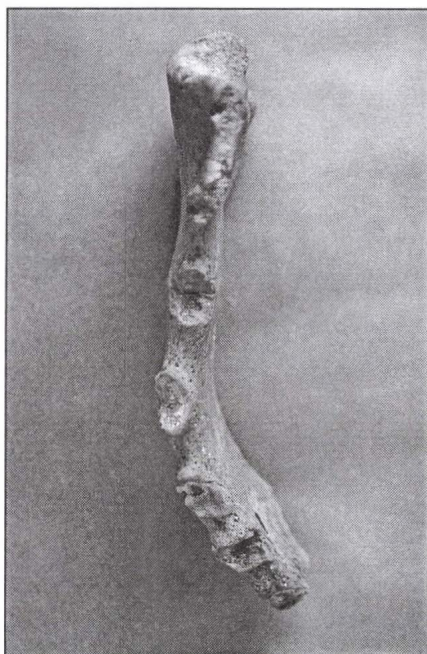


Fig. 4: Pectus excavatum, grave 57, lateral views.

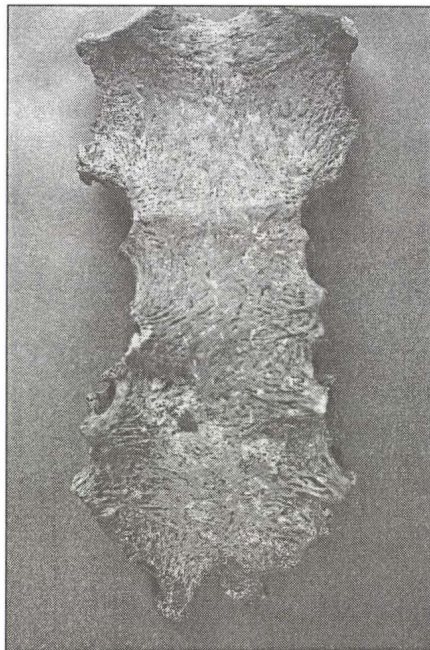


Fig. 5: Pectus excavatum, stray find.

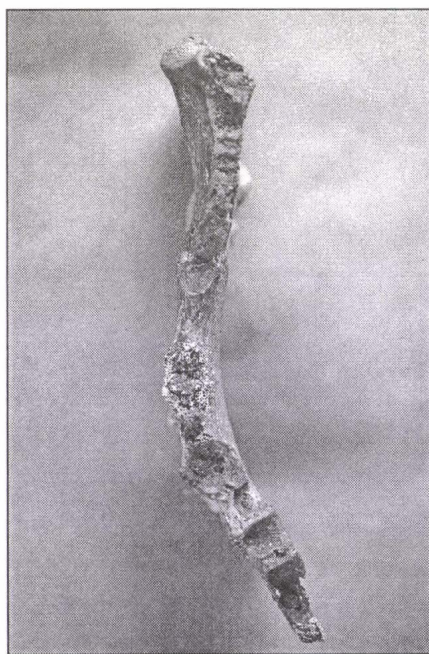


Fig. 6: Pectus excavatum, stray find, lateral views.

Results and Discussion

In the examined material there are a lot of deformities of the sternum. Fenestratio sterni, which cause no clinical complaints and we can explain it by abnormal ossification, occurred accidentally in historical bone findings. In such a case a hole can be observed (about 5 mm) between the lower and the middle third of the sternum. In the adult population of Csepreg material 48 breast bones (with 5 stray find sternum) could be examined. 8 of them (16.67 %) proved to be abnormal. It means 6 fenestratio (12.5 %), one of them is stray find. The two other deformities are pectus excavatum (the 57th grave and a stray find). In this abnormal form the breast bone sinks in, on the remains a considerable curvature of the sternum can be observed. The manubrium and the corpus ossify together.

Grave No. 57 – woman, aged 37–41.

The corpus and the manubrium are ossified together, the processus xyphoideus is missing (Figures 3 and 4).

The measurements of the sternum:

the largest width of the corpus: 44 mm

the largest width of the manubrium: 63 mm

the largest length in the median sagittalis level: 124 mm.

Stray find sternum.

The corpus and the manubrium are ossified together, a processus xyphoideus is partly missing (Figures 5 and 6).

The measurements of the sternum:

the largest width of the corpus: 70 mm

the largest width of the manubrium: 73 mm

the largest length in the median sagittalis level: (without processus xyphoideus): 146 mm.

The frequent incidence of the deformities of the sternum can be explained by the marital customs of the population and the inheritance of the deformities.

References

- Brothwell, D.R. (1963): *Digging up bones*. London. p. 167–169.
- Keszler, P., Szabó, Gy.J. (1996): *Veleszületett mellkasi deformitások. Patológia és sebészet (Congenital Deformations of Chest. Pathology and Surgery)*. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 1–24.
- Seyfer, A.E., Graeber, G.M., Wind, G.G. (1986): *Atlas of Chest Wall Reconstruction*. An Aspen Publication, Rockville, Maryland, Royal Tunbridge Wells. p. 235.
- Tóth, G. (1996): Csepreg-Szentkirály X–XVI. századi temetőjének embertani vizsgálata (Anthropological Studies of the Csepreg-Szentkirály cemetery from the 10th–16th Centuries). In: Dénes, J. (Ed.) *Tanulmányok Csepreg történetéből* (Studies to History of Csepreg). p. 66–81.

Mailing address: Gábor Tóth
Berzsenyi Dániel College
Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4
H-9700 Hungary

AZ AMINOSAVAK RACEMIZÁCIÓJÁN ALAPULÓ ÉLETKORBECSLÉS BEVEZETÉSE A TÖRTÉNETI EMBERTANI KUTATÁSOKBA

Csapó János¹, Bernert Zsolt², Csapó Zsuzsanna³, Pohn Gabriella¹,
Csapó-Kiss Zsuzsanna¹, Költő László⁴ és Szikossy Ildikó²

¹Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Biokémiai és Élelmiszerkémiai Tanszék, Kaposvár

²Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár, Budapest

³Pécsi Egyetem Jogtudományi Kar, Pécs

⁴Somogy Megyei Múzeumok Igazgatósága, Kaposvár

Csapó, J., Bernert, Zs., Csapó, Zs., Pohn, G., Csapó-Kiss, Zs., Költő, L., Szikossy, I.: The study describes the results of the application of an age estimation method has not been used up till now in historical anthropology. During analysis of 126 teeth of specimens (individual age range 17–86 years) the authors found high correlation between the D-aspartic acid content, the D/L rate of aspartic acid and the individual age of the specimens. They developed a method for age estimation based on the D-aspartic acid content and the racemisation of L-aspartic acid of the teeth. They stated that beside the aspartic acid, the D-glutamic acid is well applicable for the individual age estimation of the specimens, with the application of an analytical method sensitive enough. They applied the calibrating curves based on these investigations for the age estimation of 65 adult individuals of unknown individual age (39 males and 26 females) of the Avar Period series of Kereki-Homokbánya. The age distribution of the specimens whose teeth were examined: 39 specimens (60 %) belong to the adult, 22 specimens (34 %) to the mature, and 4 specimens (6 %) belong to the senile age group. The results applying the historical anthropology methods for age estimation had an extremely high coincide with the results of the age estimation based on the amino-acid racemisation, r is over 0.9.

Keywords: Age estimation; Dental method; Adults; Amino-acid racemisation; D-aspartic acid; D-glutamic acid; Physical anthropology; Avar Period.

Bevezetés

A történeti népeiségek vizsgálatának fontos része az elhalálozási életkor lehető legpontosabb becslése. Jelen dolgozatunkban egy, a történeti embertanban eddig nem alkalmazott életkorbecslő módszer alkalmazásának eredményeiről számolunk be.

Az életkorbecslés általános elvi problematikáját az alábbiakban foglalhatjuk össze. Az életkoron a hétköznapi gyakorlatban az ember születése és halála között eltelt időt értjük, amelyet hagyományosan években, hónapokban, hetekben, stb. mérünk. Ez a naptári vagy kronológiai életkor. A történeti embertanban alkalmazott életkorbecslő eljárások az életkor előrehaladtával a csontvázon és a fogazaton bekövetkező változásokat vizsgálják. A növekedés, a fejlődés, az öregedés mind a csontrendszeren, mind a fogazaton markáns nyomokat hagy, amelyek alapján az ún. szkeletális és dentális életkort vagyunk képesek becsülni. A szkeletális és a dentális életkor az adott egyén biológiai életkorából adódik. Amennyiben az egyén biológiai életkora megközelíti a naptári életkorát, akkor az általunk becsült szkeletális (és dentális) életkor közel eshet a kalendáris életkorhoz

(Ubelaker 1989). A naptári vagy kalendáris életkort tehát a biológiai életkoron keresztül közvetve tudjuk becsülni.

Az egyedfejlődés, a szervezet biológiai öregedése, amelyeket az antropológus az életkorbecslés során vizsgál külső (környezeti) és belső (genetikus) tényezők sokaságától függ. Amíg a kronológiai életkor az idő múlásával egyenletesen telik, addig a biológiai életkor előrehaladása egyének között sőt az egyén egyes részein belül is eltérő ütemű. Ezért nem tudjuk a biológiai életkort mérő módszereinket a kronológiai idő múlásához pontosan kalibrálni, hiszen azt csak egyénre szabottan lehetne. A biológiai életkor tehát sokszor nem esik egybe az egyén tényleges naptári életkorával. A történeti embertanban ezért a kronológiai életkort bizonyos (minimum öt éves) intervallumon belül becsülhetjük. Más célt nem is tűzhetünk ki magunk elé, mint ennek az intervallumnak a minél nagyobb százalékos valószínűséggel való elérését.

Az életkorbecslés terén jelentős előrelépést a történeti embertanban az emberi testbe épített, a halál után évszázadokkal később is könnyen vizsgálható, a környezet változásaitól kevésbé függő anyagátalakulások vizsgálata jelentheti.

Az aminosavak racemizációjára vonatkozó kutatások áttekintése

Elsőként Helfman és Bada (1975) közölték, hogy a fogakban lejátszódó aszparaginsav racemizációja felhasználható élő emlősállatok és az ember korának becslésére. Az aszparaginsav reakció sebességi állandóját (k_{Asp}) az emberi fogban $8,29 \times 10^{-4} \text{ év}^{-1}$ -nek, egy évvel később $7,87 \times 10^{-4} \text{ év}^{-1}$ -nek mérték (Helfman és Bada, 1976). Bada és Brown (1980) az $\ln(1+D/L)/(1-D/L)$ értékeket ábrázolva az idő függvényében egy hitelesítő görbét kaptak. A különböző állatfajok tényleges kora és az aminosav racemizáció alapján becsült kor között jó egyezést találtak.

Gillard és mtsai (1990) a premolárisok és a molárisok D-Asp tartalmát vizsgálták. Ugyanazon fog koronájának különböző részeiből és a foggyökerekből származó D-Asp tartalomban lényeges különbségeket kimutatni nem tudtak. Ohtani és Yamamoto (1992) a fogzománc és a dentinállomány D-Asp tartalmát összehasonlítva jelentős különbségeket állapítottak meg a becsült életkor és a tényleges életkor között. Kimutatták, hogy a dentinben a racemizáció ($k_{\text{Asp}} = 5,75 \times 10^{-4} \text{ év}^{-1}$) gyorsabb, mint a zománcban ($k_{\text{Asp}} = 4,47 \times 10^{-4} \text{ év}^{-1}$). Úgy vélték, hogy a dentin alapján pontosabban becsülhető az életkor ($\pm 3 \text{ év}$), mint a zománc alapján ($\pm 2-11 \text{ év}$). A halál bekövetkezte után, 15°C -os átlaghőmérsékletre számolva ($k_{\text{Asp}} = 9,70 \times 10^{-8} \text{ év}^{-1}$ a dentinre és $k_{\text{Asp}} = 1,330 \times 10^{-7} \text{ év}^{-1}$ a zománcra) meghatározták a reakciósebességi állandókat is.

Ritz és mtsai (1993) a harmadik őrlőfog gyökerének dentin állományát vizsgálva megállapították, hogy a gyökér dentinjében az Asp racemizációja némiképpen eltér a fogkorona dentinjében tapasztaltaktól. Kalibrációs görbét szerkesztettek azokra a kormeghatározási esetekre számolva, amikor a koronaállomány valamiért károsodott. Megállapították, hogy a savban oldható fehérjékben az Asp racemizációjának mértéke többszöröse a savban nem oldhatókhoz képest.

Ohtani (1994) a középső és az oldalsó metszőfogak, a szemfog, az első és a második őrlőfog, valamint ezek átlagában vizsgálta az Asp racemizációját. Szoros korrelációt állapított meg a valódi életkor és a D/L Asp arány között. Véleménye szerint a tejfogakban lejátszódó racemizáció kiválóan használható az egyén életkorának becslésére, ami, szerinte nem mondható el az állandó fogakról. Ritz és mtsai (1995) egy biopsziás mintavételi technikát dolgoztak ki a fogakból. A szigorúan szabályozott mintavételi módszernek köszönhetően az Asp racemizációjára alapján mért életkor nagyon

jó egyezést mutatott a valódi életkorral. Fu és mtsai (1995) 28 első örlőfog D-Asp tartalmát meghatározva megállapították, hogy az aminosav-racemizáció jól használható az egyén életkorának pontos becslésére. Méréseik során az esetek 46,4%-ában a hibahatár nem volt nagyobb ± 1 évnél, és az életkorbecslés hibája sohasem haladta meg a ± 5 évet.

Az analitikai módszerek utóbbi időben bekövetkezett rohamos fejlődése ellenére sincs még olyan módszer, amivel az összes fehérjealkotó aminosav enantiomerjeit egy lépésben tökéletesen szét lehetne választani. A D-Asp-at könnyen ki lehetett mutatni, el lehetett választani az L-Asp-tól és a többi aminosavtól ill. azok enantiomereitől, ezért jól használható az analitikai vizsgálatokban.

Az idézett irodalmak még csak említést sem tesznek arról, hogy az Asp-on kívül más aminosavat használtak volna az egyén korának becslésére. Fosszilis csontokkal korábban végzett kísérleteik során Csapó és mtsai meghatározták az aminosavak-racemizációs felezési idejét (Csapó és mtsai 1994; Csapó és mtsai 1998). Az Asp racemizációs felezési idejét 13500 évnél, a hisztidinét (His) 5500 évnél, a fenilalaninét (Phe) 8500 évnél, a tirozinét (Tyr) 13500 évnél, a szerinét (Ser) 16500 évnél, a treoninét (Thr) 17000 évnél, a Glu-ét 28500 évnél, az alaninét (Ala) 32000 évnél, az izoleucinét (Ile), a leucinét (Leu) és a valinét (Val) pedig 110000, 140000 ill. 180000 évnél találták. Ebből következik, hogy az Asp-nál gyorsabban racemizálódó aminosavak (His, Phe, Tyr) esetében remény van arra, hogy ezek D-enantiomerjei az Asp-hoz hasonlóan jó indikátorai legyenek az egyén életkorának, és az Asp és a Glu közé eső két aminosav (Ser, Thr) is hasznos információt szolgáltat az életkort illetően.

A vizsgált történeti népesség régészeti leírása

A Balatontól és Kőröshegytől délre fekvő Kereki községben homokbányászás közben előkerült avar temető leletmentésére 1987-88-ban került sor. 151 sírt tártak fel (Költő 1988, 1991). A temetőben feltárt négy sírcsoport egy erősen archaikus vonásokkal rendelkező késői avar közösség teljesen érintetlen temetője, melyet valószínűleg a VIII. század első harmadától használhattak 3–4 generáción át. A temető különlegessége, hogy az ebben a korban szokatlanul bolygatatlan sírokból összesen 21 övgarnitúra került elő.

Az életkor becslésére alkalmazott „klasszikus” antropológiai módszerek

Kereki-Homokbánya egykori népességének paleodemográfiai és paleoszomatológiai vizsgálatához (Bernert 1996a, Szikossy-Bernert 1996) az elhalálózási életkor lehető legpontosabb becslését különösen fontosnak tartottuk, ezért a nemzetközileg elismert életkorbecslő módszerek egész sorát alkalmaztuk.

A felnőttek esetében a bordák szternális végének alakulását (Iskan et al. 1984), az os pubis facies symphyseosa felszíni változásait (Todd cit. Ubelaker 1989) és az agykoponya varratainak ectocraniális (Meindl és Lovejoy 1985, Vallois cit. Farkas 1972) és endocraniális csontosodásának mértékét (Nemeskéri et al. 1960) vizsgáltuk. Megállapítottuk továbbá a maradó fogak gyökereiben a szövetlen anyagok demineralizációjának előrehaladottságát (Lamendin et al. 1992), az egyszerűbb számolás kedvéért az általunk készített táblázatok alapján (Bernert 1996b). Felhasználtuk a maradó fogak kopottságát az életkor megbecslésére (Perizonius cit. Éry 1992), amikor annak oka fiziológias folyamatra volt visszavezethető.

Az életkort – amikor a csontváz megtartottsága csak megengedte – megpróbáltuk öt éves tartományon belül megbecslülni.

A vizsgált történeti embertani anyag nem- és életkor szerinti megoszlása

A jelenlegi vizsgálatba az egykori népesség 65 felnőtt tagját (39 férfi, 26 nő) vontuk be (1. és 3. táblázat).

1. táblázat. A vizsgálatokba bevont egyének nem- és korcsoport szerinti megoszlása.

Table 1. Distribution according to sex and age groups of the individuals.

Korcsoportok		Férfi	Nő	Együtt
Age groups		Male	Female	Together
Adultus	20-24	0	1	1
	25-29	2	2	4
	30-34	9	5	14
	35-39	8	10	18
Összesen - Total	20-39	19	18	37
	40-44	6	1	7
Maturus	45-49	5	2	7
	50-54	3	1	4
	55-59	1	2	3
Összesen - Total	40-59	15	6	21
Senium	60-64	0	0	0
	65-69	2	1	3
	70-74	1	0	1
	75-79	0	0	0
Összesen - Total	60-79	3	1	4
Mindösszesen - Total	20-79	37	25	62

2. táblázat. A vizsgálatokba bevont egyének életkorbecslésére alkalmazott módszerek.

Table 2. Methods for age estimation of adults.

A módszer és az általa vizsgált terület Methods for age estimation	Vizsgálhatóság Case	
	N	%
A foggyökér átlátszósága, a fogínysorvadás nyoma a fognyakon The transparency of the root and the periodontosis	64	98,46
A fog kopása a rágófelületen The degree of abrasio of the teeth	60	92,31
A koponyavarratok záródása az ektokraniális oldalon The ectocranial ossification of sutures	57	87,69
A koponyavarratok záródása az endokraniális oldalon The endocranial ossification of sutures	49	75,38
A symphysis ossis pubis felszínének megváltozása The changes of the surface of the facies symphyseos ossis pubis	15	23,08
A bordák sternalis végének megváltozása The changes of the surface of the sternal extremity of the rib	7	10,77

3. táblázat. A vizsgálatba bevont egyének részletezett nemi és életkori adatai.

Table 3. Individual sex and age data.

Leltáriszám	Sírszám	Morf. nem	Becsült életkor (év)	Leltáriszám	Sírszám	Morf. Nem	Becsült életkor (év)
Inventory No.	Grave No.	Sex	Age estimated (year)	Inventory No.	Grave No.	Sex	Age Estimated (year)
94.1.1.	1	férfi	35–39	94.1.87.	82	férfi	40–44
94.1.3.	3	férfi	30–34	94.1.92.	87	nő	35–39
94.1.4.	4A	férfi	30–34	94.1.94.	89	nő	30–34
94.1.6.	5	férfi	45–49	94.1.99.	93	férfi	30–34
94.1.7.	7	férfi	30–34	94.1.107.	102	férfi	65–69
94.1.8.	8A	nő	20–24	94.1.108.	103	férfi	70–74
94.1.11.	9	férfi	25–29	94.1.110.	104B	férfi	45–49
94.1.13.	12	férfi	40–44	94.1.111.	105	férfi	50–54
94.1.14.	13A	nő	45–49	94.1.112.	106	nő	65–69
94.1.17.	15A	nő	50–54	94.1.113.	107	férfi	35–39
94.1.21.	18	nő	35–39	94.1.115.	109	férfi	35–39
94.1.22.	19A	férfi ?	45–49	94.1.116.	110	férfi	50–54
94.1.24.	20	férfi	45–49	94.1.117.	111	nő	55–59
94.1.26.	22	férfi	30–34	94.1.118.	112	nő	35–39
94.1.27.	23	nő	35–39	94.1.119.	113	férfi	35–39
94.1.29., 30.	25 (26)	férfi	30–34	94.1.122.	117	nő	35–39
94.1.32.	28	nő	35–39	94.1.123.	118	nő	35–39
94.1.40.	36A	nő	35–39	94.1.127.	122	nő	30–39
94.1.43.	38	nő	40–44	94.1.129.	124	férfi	45–49
94.1.44.	39	férfi	35–39	94.1.130.	125	nő	30–34
94.1.46.	41	férfi	50–54	94.1.132.	127	nő	30–34
94.1.47.	42	férfi	40–44	94.1.133.	128	férfi	40–44
94.1.48.	43A	férfi	40–44	94.1.138.	133	nő	30–34
94.1.51.	45	nő	45–49	94.1.141.	136	férfi	40–49
94.1.55.	49	férfi	35–39	94.1.142.	137	nő ?	30–34
94.1.57.	51	férfi	40–44	94.1.143.	138	férfi	30–34
94.1.58.	52	férfi ?	35–39	94.1.144.	139	férfi ?	25–29
94.1.60.	54	férfi	25–34	94.1.146.	141	nő	25–29
94.1.63.	57	nő ?	25–29	94.1.148.	143	nő ?	60–64
94.1.65.	59	nő	35–39	94.1.150.	145	férfi	30–34
94.1.77.	72	férfi	65–69	94.1.152.	148	nő	35–39
94.1.78.	73	férfi	35–39	94.1.155.	151	férfi ?	55–59
94.1.86.	81	férfi	30–34				

A nemek és a Martin által javasolt (Martin 1957) korcsoportok szerinti megoszlást az 1. táblázat mutatja. A vizsgált 65 egyén közül 39 fő (60%) az adultus, 22 fő (34 %) a maturus korcsoportba és 4 fő (6%) a senium korcsoportba tartozik. A népességben kevés volt a magas életkorúak aránya. Az egykori népesség kevesebb mint öt százaléka (4,19%) élte meg a 60 éves életkort (Bernert 1996b), ők idős korukra fogaikat szinte mind

elvesztették. Ez a magyarázata, hogy a senium korcsoport alacsony százalékos értékkel szerepel a mintán belül.

A vizsgálatba bevont két férfinak (25–34 éves, 40–49 éves) és egy nőnek (30–39 éves) a maradványok rossz állaga miatt csak 10 éves intervallumba tudtuk az életkorát becsülni.

A csontvázak hiányos megtartottsága miatt nem minden esetben lehetett az összes általunk kiválasztott életkorbecslő módszert használni (2. táblázat). A fogzománcból történő mintavételezés a kémiai vizsgálathoz természetesen feltételezte a fogazat legalább részleges meglétét. A gyökér transzparenciát és a fogkopást értelemszerűen szinte minden a vizsgálatba bevont személynél megfigyelhettünk. A csontvázak rossz megtartottsága miatt a többi életkorbecslő módszert csak kevesebb esetben tudtuk alkalmazni.

Az aminosavak racemizációján alapuló vizsgálatok módszere

A fogak előkészítése. A fogpreparátumok fehérje tartalmát a Kjeld-Foss gyors nitrogénelemzővel határozzuk meg. A fogak aminosav összetételét egy Labor MIM aminosavanalizátorral, a D- és az L-aminosav tartalmát egy Hitachi Merck LaChrom nagyhatékonyságú folyadékkromatográfval határozzuk meg. A fehérjemeghatározás és az összes aminosav meghatározás rutinszerűen, a vonatkozó szabványok alapján történik, a D- és L-aminosav enantiomereket pedig az alábbi módszer szerint választjuk szét ill. határozzuk meg:

A fehérjék hidrolízisére a Pyrex újrafelhasználható hidrolízis csöveket használtunk. A fehérje hidrolízise során 20–50 mg preparátumot mértünk a Pyrex hidrolízis csövekbe, melyeket előzetesen sósavval illetve kétszer desztillált vízzel kimostunk. A mintákhoz 8 cm³ 6M sósavat adtunk és egy üvegapillaris segítségével 5 percen keresztül nitrogént buborékolattunk át a rendszeren. A nitrogénnel történő átbuborékolatás után a hidrolízis csöveket azonnal lezártuk, majd a hidrolízist 110 °C-on 24 órán keresztül, 160 és 170 °C-on pedig 30 ill. 45 percen keresztül végeztük 6M sósavval. A többféle hidrolízis-módszerre azért volt szükség, hogy felmérjük azt, hogy melyik hidrolízis módszernél kapjuk a legkisebb racemizációt, hisz a D-aminosavak a hidrolízis során is keletkezhetnek, ami a mérés pontosságát jelentősen befolyásolhatja. Korábbi kísérleteink alapján (Csapó és mtsai 1997) a rövid ideig végzett fehérje hidrolízis magasabb hőmérsékleten kisebb racemizációval járt, ezért ebben a kísérlet sorozatban is ezt a módszert alkalmaztuk. A hidrolízis után a csöveket szobahőmérsékletűre hűtöttük, a sósavat liofilezással eltávolítottuk, majd a maradékot 0,01M sósavban oldottuk fel. Ezt követően a hidrolizátumot szűrtük, és -25 °C-on tartottuk a D- és az L- aminosavak meghatározásáig.

A D- és az L-enantiomerek meghatározása

Készülék. A D- és az L-aminosavakat egy LaChrom Hitachi Merck nagyhatékonyságú folyadékkromatográfval határoztuk meg. A készülék egy LaChrom D-7000 System Manager rendszerből, LaChrom L-7100 HPLC pumpából, LaChrom L-7300 oszlop termosztátból, LaChrom L-7200 Autosampler-ből, LaChrom L-7400 programozható UV detektorból és LaChrom 7480 fluoreszcens detektorból áll. Az aminosav enantiomereket az o-ftálaldehiddel (OPA) és a 2,3,4,6-tetra-O-acetil-1-tio-β-D-glükopiranoziddal (TATG) történő származékképzés után, nem királis oszloppal választjuk szét gradiens elúció segítségével.

Vegyszerek. Az acetonitrilt és a metanolt a Rathburn (Walkerburn, U.K.) cégtől, az aminosav standardokat, az OPA-t és a TATG-t a Sigmától (St. Louis, Mo) vásároltuk. Az elúciós puffereket mono- és dinátrium-hidrogén-foszfátból állítottuk elő.

Származékképzés. A reakciót 120 µl-es mikroampullában végeztük, melyet 1,8 cm³-es térfogatú, teflonbevonatú belső zárólappal és kupakkal ellátott ampullába helyeztünk. Az automatikus mintaadagolót úgy programoztuk, hogy a 90 µl borát pufferben (0,4M; pH=9,5) oldott mintát (szabad aminosavak vagy nitrogén áramban bepárolt fehérje hidrolizátum) keverjen össze 15 µl reagenssel (8 mg OPA és 44 mg TATG feloldva 1 cm³ metanolban). Ezt követően az oldatot többszöri felszívással és visszaengedéssel jól összekevertük, majd 6 percig állni hagytuk. E reakcióelegyből - az injektáló apparátus előzetes átöblítése után - 25 µl-t injektáltunk az analitikai oszlopra. Az injektálást befejezve a rendszert 100 µl aceton:víz 70:30 arányú elegyével háromszor átöblítettük.

Az enantiomerek szétválasztása és meghatározása. Az enantiomerek szétválasztását Einarsson és mtsai (1987) módszere szerint fordított fázisú kromatográfiával, 250x4,6 mm belső átmérőjű, 5 µm részecskeméretű, Kromasil oktil (C8) töltetű analitikai oszloppal végeztük. Az oszlop élettartamának növelésére a mintaadagoló és az analitikai oszlop közé egy biztonsági oszlopot (RP8, Newguard, 25x3,2 mm belső átmérő, 7 µm részecskeméret, Brownlee), a pumpa és a mintaadagoló közé pedig egy tisztítóoszlopot (C18, 36x4,5 mm belső átmérő, 20 µm részecskeméretű Rsil) csatlakoztattunk. Az enantiomerek szétválasztására egy két komponensből álló gradiens rendszert alkalmaztunk, melynek összetétele a következő: A=40% metanol foszfát pufferben (9,5 mM, pH=7,05); B=acetonitril. Az áramlás sebessége 1 cm³/perc volt; a gradiens pedig az alábbiak szerint változott az idő függvényében:

Idő (perc)	0	10	35	55	56	74	75
A%	95	95	83	72	67	67	62
B%	5	5	17	28	33	33	38

Detektálás. Az OPA/TATG származékok fluoreszcenciás meghatározásánál a gerjesztési maximum 342, az emissziós maximum pedig 410 nm volt.

Az adatok tárolása és értékelése. Egy LaChrom D-7000 System Manager rendszerrel történt, melynek segítségével az L-aminosavak mellett jelenlévő D-aminosavak igen kis koncentrációban is mérhetők ill. értékelhetők.

A kapott adatokat lineáris regresszióval értékeltük. Az aszparaginsav és a glutaminsav D/L arányait ill. az $\ln(1+D/L)/(1-D/L)$ -t ábráztuk az idő függvényében, az ún. hitelesítő görbékét létrehozva.

A fogak D-aszparaginsav és D-glutaminsav tartalmán alapuló életkorbecslés eredményei

Kutatásainkat a Götebörgi Egyetem Fogászati Karával és Geológiai Központjával közösen végeztük. Kísérleteink során két recens fogminta csoportot analizáltunk az ún. hitelesítő görbék létrehozására. 1998–1999-ben a Pannon Agrártudományi Egyetem Kaposvári Állattenyésztési Karának fogorvosi rendelőjéből összegyűjtöttünk 22 fogat, amelyek D- és L-aszparaginsav tartalmát határoztuk meg. A mintavétel során törekedtünk arra, hogy a vizsgált egyének kora a lehető legnagyobb időintervallumot képviselje

(17–62 év) és arra is, hogy minden korosztályból megfelelően reprezentatív számú mintát sikerüljön kiválasztanunk.

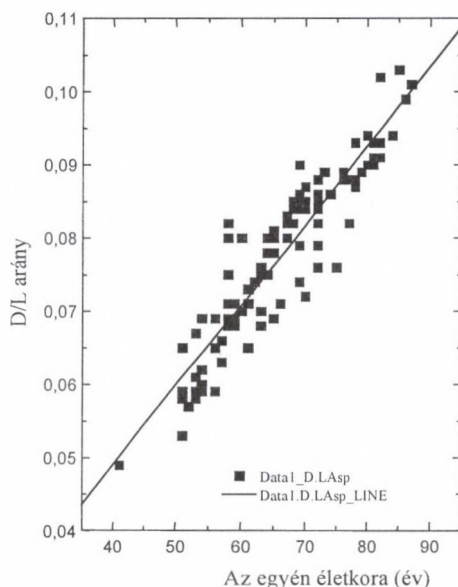
Az 1998-ban Kaposváron gyűjtött fogminták analízisének eredményeit az 4. táblázat tartalmazza. A táblázatban a D/L-aszparaginsav, a D/L-glutaminsav arányok mellett mind az aszparaginsavra mind a glutaminsavra kiszámoltuk az $\ln(1+D/L)/(1-D/L)$ összefüggést is. Mind D/L arányokat mind az $\ln(1+D/L)/(1-D/L)$ függvényt ábrázoltuk a kor függvényében, illetve lineáris regresszióval számoltuk az összefüggést az ismert kor, valamint a két aminosav D/L aránya között. Megállapítottuk, hogy a D-aszparaginsav tartalom esetében a D/L arány és a kor között rendkívül szoros, pozitív az összefüggés; az r értéke mind a D/L arány mind a számított függvény esetében 0,91 volt. A glutaminsav analízisekor megállapítottuk, hogy r értéke ezen aminosav esetében is mind a D/L arány, mind a számított függvény esetében 0,98–0,99 között alakult. Az erre a 22 fogmintára alapozott vizsgálatainkból is levonhattuk azt a következtetést, hogy a D-aszparaginsav az általunk alkalmazott analitikai módszerek mellett (fehérje hidrolízis, származékképzés, D- és L enantiomerek szétválasztása és meghatározása) jól alkalmazható az egyén korának becslésére. Levontuk azt a következtetést is, hogy a D-aszparaginsav mellett a D-glutaminsav tartalom alapján is pontos életkorbecslés végezhető, bár a D-glutaminsav racemizációs felezési idejéből következően kisebb koncentrációban van jelen a fogakban, ezért nehezebben mérhető, és mérése nagyobb odafigyelést igényel az analitikusok részéről.

4. táblázat. Különböző korú fogak D-aminosav tartalma.
Table 4. D-amino acid content of teeth of different age

Életkor (év) Age (year)	D/L arány D/L ratio		$\ln(1+D/L)/(1-D/L)$	
	Asp	Glu	Asp	Glu
17	0,034	0,017	0,068	0,034
20	0,035	0,017	0,070	0,034
21	0,036	0,019	0,072	0,038
22	0,037	0,019	0,074	0,038
22	0,038	0,020	0,076	0,040
24	0,039	0,021	0,078	0,042
24	0,038	0,019	0,076	0,038
25	0,041	0,021	0,0821	0,042
27	0,042	0,021	0,0841	0,042
28	0,043	0,021	0,0861	0,042
31	0,044	0,022	0,0881	0,044
32	0,044	0,022	0,0881	0,044
35	0,047	0,024	0,0941	0,048
40	0,050	0,026	0,1001	0,052
42	0,052	0,026	0,1041	0,052
43	0,053	0,027	0,1061	0,054
43	0,053	0,028	0,1061	0,056
44	0,053	0,027	0,1061	0,054
46	0,055	0,028	0,1100	0,056
53	0,059	0,031	0,1180	0,062
53	0,060	0,030	0,1201	0,060
62	0,065	0,033	0,1302	0,066

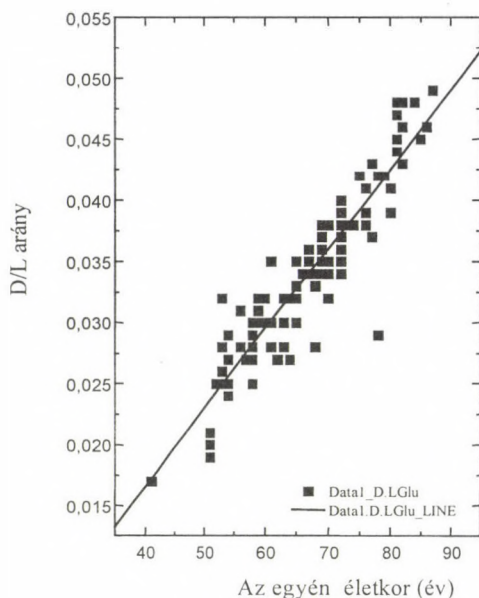
A kis számú mintára alapozott következtetéseinket 1999 évben 102 fogminta analízisével erősítettük meg, illetve a relatíve alacsony életkorokat a nagyobb korok felé kiterjesztettük. Az 1999-ben végzett vizsgálatoknál mind a D-aszparaginsav mind a D-glutaminsav esetében $r=0,93$ szoros pozitív összefüggést kaptunk a D/L arányok és az egyén kora között. Az összefüggést az egyén kora és fogának D-aszparginsav tartalma között az 1. ábra, az egyén kora és a fog D-glutaminsav tartalma között a 2. ábra mutatja. E két összefüggés kiválóan alkalmas a 40–86 év közötti tartományban az egyén korának becslésére, fogának D-aszparaginsav és D-glutaminsav tartalma alapján. Az 1999-ben végzett vizsgálataink alapján megerősítettük az 1998-ban kapott eredményeinket, amely szerint nagyobb számú fogminta analízise után kijelenthetjük, hogy rendkívül szoros az összefüggés az egyén kora és fogának D-aszparaginsav tartalma, illetve D/L aszparaginsav aránya között.

Ugyancsak megerősítettük azon feltételezéseinket, hogy a D-aszparaginsav tartalom mellett a D-glutaminsav tartalom is használható az egyén korának becslésére, amennyiben kellően érzékeny analitikai módszer áll rendelkezésre a kis koncentrációban jelenlévő D-glutaminsav tartalom mérésére.



1. ábra: Összefüggés az egyén életkora és a fog D-aszparaginsav tartalma között.

Fig. 1: Linear regression between the age of life of the individuals and the D/L aspartic acid ratio of their teeth.



2. ábra: Összefüggés az egyén életkora és a fog D-glutaminsav tartalma között.

Fig. 2: Linear regression between the age of life of the individuals and the D/L glutamic acid ratio of their teeth.

Az antropológiai vizsgálatokon és az aminosav-racemizáción alapuló életkorbecslések összefüggései

Vizsgálataink harmadik fázisában az aminosav-racemizáción alapuló módszerünkkel kapott hitelesítő görbék alkalmazhatóságát történeti időből származó fogmintákon is kipróbáltuk. Harminckilenc férfitől és 26 nőtől származó fogmintát analizáltunk. A Kereki-Homokbánya avar temetőből származó egyének életkorát a fent említett antropológiai módszerekkel előzetesen megbecsültük. Az antropológiai módszerekkel becsült korok átlaga és ugyanezen csontminták D/L aszparaginsav aránya, D/L glutaminsav aránya, valamint a D/L aszparaginsav alapján és D/L glutaminsav alapján számított életkorok a 5. táblázatban találhatók. E korokat lineáris regresszióval ábrázolva a 3. ábra mutatja az összefüggést az antropológiai módszerekkel és a két D-aminosav tartalom alapján becsült életkor között. Az ábrából látható, hogy rendkívül szoros az összefüggés az antropológiai módszerekkel becsült életkor átlaga és a D-aszparaginsav tartalom alapján becsült életkor között. Az r értéke összehasonlítva az antropológiai életkorbecslés eredményeit az aminosav-racemizáción alapuló életkorbecslés eredményeivel mindkét aminosav esetében meghaladta a 0,9-et.

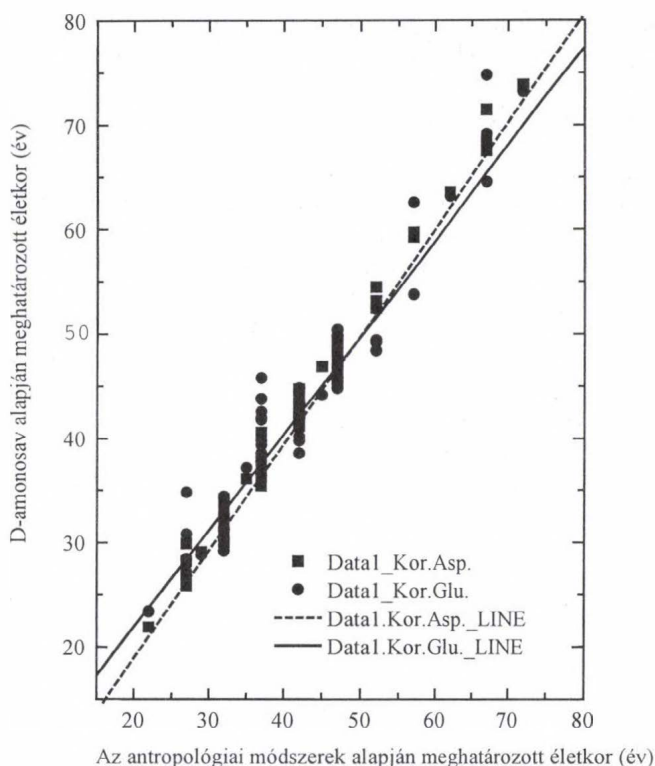
5. táblázat. Az antropológiai módszerekkel és a fogak D-aszparaginsav és D-glutaminsav tartalma alapján becsült életkor (év) összehasonlítása.

Table 5. Comparison of the life of age estimated by anthropological methods and based on D-aspartic acid and D-glutamic acid content of teeth.

Leltári- szám	Antropológiai módszerekkel becsült életkor (év)	D/L Asp	Életkor a D/L Asp alapján (év)	D/L Glu	Életkor a D/L Glu alapján (év)
Inventory No.	Age estimated by anthropological methods (year)		Age estimated by D-aspartic acid content (year)		Age estimated by D-glutamic acid content (year)
FÉRFIAK – MALES					
94.1.1.	35–39	0,0429	36,8	0,0193	38,6
94.1.3.	30–34	0,0379	32,5	0,0163	32,6
94.1.4.	30–34	0,0365	31,3	0,0157	31,4
94.1.6.	45–49	0,0541	46,4	0,0249	49,8
94.1.7.	30–34	0,0354	30,3	0,0152	30,4
94.1.11.	25–29	0,0349	29,9	0,0142	28,4
94.1.13.	40–44	0,0499	42,7	0,0201	40,2
94.1.22.	45–49	0,0573	49,1	0,0252	50,4
94.1.24.	45–49	0,0546	46,8	0,0229	45,8
94.1.26.	30–34	0,0352	30,2	0,0149	29,8
94.1.29.	30–34	0,0383	32,8	0,0172	34,4
94.1.44.	35–39	0,0419	35,9	0,0199	39,8
94.1.46.	50–54	0,0636	54,5	0,0262	52,4
94.1.47.	40–44	0,0512	43,9	0,0199	39,8
94.1.48.	40–44	0,0493	42,2	0,0224	44,8
94.1.55.	35–39	0,0427	36,6	0,0193	38,6
94.1.57.	40–44	0,0499	42,8	0,0217	43,4
94.1.58.	35–39	0,0432	37,0	0,0191	38,2
94.1.60.	25–34	0,0340	29,1	0,0144	28,8
94.1.77.	65–69	0,0799	68,5	0,0346	69,2
94.1.78.	35–39	0,0421	36,1	0,0183	36,6
94.1.86.	30–34	0,0367	31,5	0,0164	32,8
94.1.87.	40–44	0,0522	44,7	0,0193	38,6
94.1.99.	30–34	0,0399	34,2	0,0151	30,2
94.1.107.	65–69	0,0834	71,5	0,0323	64,6
94.1.108.	70–74	0,0863	73,9	0,0366	73,2
94.1.110.	45–49	0,0532	45,6	0,0227	45,4
94.1.111.	50–54	0,0613	52,5	0,0242	48,4
94.1.113.	35–39	0,0417	35,7	0,0182	36,4
94.1.115.	35–39	0,0442	37,8	0,0213	42,6
94.1.116.	50–54	0,0621	53,2	0,0247	49,4
94.1.119.	35–39	0,0474	40,6	0,0209	41,8
94.1.129.	45–49	0,0535	45,8	0,0234	46,8
94.1.133.	40–44	0,0481	41,2	0,0209	41,8
94.1.141.	40–49	0,0547	46,9	0,0221	44,2
94.1.143.	30–34	0,0357	30,6	0,0156	31,2

5. táblázat folytatása

Leltári- szám	Antropológiai módszerekkel becsült életkor (év)	D/L Asp	Életkor a D/L Asp alapján (év)	D/L Glu	Életkor a D/L Glu alapján (év)
Inventory No.	Age estimated by anthropological methods (year)		Age estimated by D-aspartic acid content (year)		Age estimated by D-glutamic acid content (year)
FÉRFIAK – MALES					
94.1.144.	25–29	0,0329	28,2	0,0136	27,2
94.1.150.	30–34	0,0397	34,0	0,0171	34,2
94.1.155.	55–59	0,0692	59,3	0,0313	62,6
NŐK – FEMALES					
94.1.8.	20–24	0,0256	21,9	0,0117	23,4
94.1.14.	45–49	0,0565	48,4	0,0234	46,8
94.1.17.	50–54	0,0613	52,5	0,0246	49,2
94.1.21.	35–39	0,0413	35,4	0,0197	39,4
94.1.27.	35–39	0,0446	38,2	0,0209	41,8
94.1.32.	35–39	0,0444	38,0	0,0193	38,6
94.1.43.	40–44	0,0519	44,4	0,0210	42,0
94.1.51.	45–49	0,0557	47,7	0,0224	44,8
94.1.63.	25–29	0,0312	26,7	0,0154	30,8
94.1.65.	35–39	0,0432	37,0	0,0229	45,8
94.1.92.	35–39	0,0413	35,4	0,0189	37,8
94.1.94.	30–34	0,0357	30,6	0,0156	31,2
94.1.112.	65–69	0,0798	67,6	0,0374	74,8
94.1.117.	55–59	0,0697	59,7	0,0269	53,8
94.1.118.	35–39	0,0473	40,5	0,0210	42,0
94.1.122.	35–39	0,0444	38,0	0,0219	43,8
94.1.123.	35–39	0,0417	35,7	0,0179	35,8
94.1.127.	30–39	0,0421	36,1	0,0186	37,2
94.1.130.	30–34	0,0381	32,6	0,0163	32,6
94.1.132.	30–34	0,0373	32,0	0,0148	29,6
94.1.138.	30–34	0,0357	30,6	0,0146	29,2
94.1.140.	35–39	0,0421	36,1	0,0179	35,8
94.1.142.	30–34	0,0387	33,2	0,0151	30,2
94.1.146.	25–29	0,0302	25,9	0,0174	34,8
94.1.148.	60–64	0,0742	63,6	0,0316	63,2
94.1.152.	35–39	0,0473	40,5	0,0219	43,8



3. ábra: Lineális regresszió az antropológiai módszerekkel és a D-aminosav tartalom alapján becsült életkor között.

Fig. 3: Linear regression between the age of life estimated by anthropological methods and D-amino acid content

Összefoglalás

A szerzők módszert dolgoztak ki az egyén korának becslésére a fogban lévő D-aszparaginsav, illetve D-glutaminsav mennyisége alapján. Huszonnégy darab 17–86 év közötti korú fog analízise után hitelesítő görbét szerkesztettek, amelynek során a D/L arányokat, illetve a $\ln(1+D/L)/(1-D/L)$ összefüggést ábrázolták a kor függvényében. Ezeket a hitelesítő görbéket alkalmazták egy avar kori temetőből származó 65 ismeretlen életkorú felnőtt egy-egy fogának analízisére, melynek során rendkívül szoros egyezést kaptak az antropológiai módszerekkel becsült és az általuk becsült életkor között. Megállapították, hogy rendkívül szoros az egyezés az aminosav-racemizáció alapuló kémiai és az antropológiai módszerekkel becsült életkor között. Arra a következtetésre jutottak, hogy az aszparaginsav az általuk alkalmazott analitikai módszerekkel alkalmas az egyén korának becslésére, valamint az aszparaginsav mellett – amennyiben kellően érzékeny analitikai módszer áll rendelkezésre – a D-glutaminsav is jól használható az egyén korának becslésére. A D-glutaminsav életkorbecslésbe való bevonásával a módszer megbízhatóságát javítani lehet. Ugyanakkor ha jelentős az eltérés a két módszerrel kapott eredmény között, az felhívhatja a figyelmet a vizsgáló által elkövetett hibákra.

Az aminosav-racemizáción alapuló életkorbecslő módszer antropológiai alkalmazásának jelentősége az alábbi pontokban foglalható össze.

1. Az aminosav-racemizációs vizsgálatokhoz egy fog, sőt zománcot tartalmazó fogtörredék is elegendő. Ez különösen hasznos a rossz megtartottságú egyének vizsgálatánál.

2. Az aminosav-racemizáción alapuló életkorbecslő módszer egzakt természettudományos alapon nyugszik, használata egyértelmű, ezért alkalmazása gyakorlatilag intra- és interperszonális hiba mentes.

3. Az aminosav-racemizáció a legnehezebben becsülhető életkorú felnőtt korosztály tagjainak életkorbecsléséhez nyújt segítséget.

4. Az aminosav-racemizáció alapján kidolgozott életkorbecslő módszer eredményei jól korrelálnak a többi „klasszikus” antropológiai módszer eredményeivel, együttesen használva erősítik egymás eredményeit.

5. A módszer elvi megfontolásokból különbözik az összes a történeti embertanban rutinszerűen alkalmazott életkorbecslő módszertől. Azoktól eltérően nem a szervezet genetikailag programozott fejlődését, illetve a környezettel szembeni válaszadását, fiziológiai adaptációját veszi figyelembe, hanem az aminosavak életkörülményektől és genetikai adottságtól független szerkezetváltozását. Az aminosav-racemizáció tulajdonképpen a kronológiai idő múlását méri, nem a biológiaiét, ezzel teljesen új értelmezést ad a történeti antropológiában alkalmazott életkor szakkifejezésnek.

*

Munkánkat a T-25023, az F-026099 és az F-020133 számú OTKA pályázatok segítségével készítettük el.

Irodalom

- Bada, L., Brown, S.E. (1980): Amino acid racemization in living mammals: biochronological applications. *Trends in Biochemical Sciences*. September, 3–5.
- Bernert, Zs. (1996a): Paleodemográfiai adatok a Kereki-Homokbánya temető népességéről. In: Farkas, Gy., Pálfi, Gy. (Eds) *Honfoglaló magyarság - Árpád kori magyarság*. Szeged, p. 179–188.
- Bernert, Zs. (1996b): *A Kereki-homokbánya avarkori temető paleodemográfiai és paleoszomatológiai vizsgálata*. Kézirat. ELTE Embertani Tanszék, Budapest, 1–91.
- Csapó, J., Némethy, S., Folestad, S., Tivesten, A., Martin, T.G., Csapó-Kiss, Zs. (1994): Age determination based on amino acid racemization. A new possibility. *Amino Acids*, 7; 317–325.
- Csapó, J., Csapó-Kiss, Zs., Wágner, L., Tálos, T., Martin, T.G., Némethy, S., Folestad, S., Tivesten, A. (1997): Hydrolysis of proteins performed at high temperatures and for short times with reduced racemization, in order to determine the enantiomers of D- and L-amino acids. *Analytica Chimica Acta*, 339; 99–107.
- Csapó, J., Csapó-Kiss, Zs., Csapó, J.Jr. (1998): Use of the amino acids and amino acid racemization for age determination in archaeometry. *Trends in Analytical Chemistry*, 17(3); 140–148.
- Einarsson, S., Folestad, S., Josefsson, B. (1987): Separation of amino acid enantiomers using precolumn derivatization with o-phthalaldehyde and 2,3,4,6-tetra-O-acetyl-1-thio-β-D-glucopyranoside. *J. Liquid Chrom.* 10; 1589–1596.
- Éry, K. (1992): *Útmutató a csontvázleletek feldolgozásához (Posztgraduális szakképzés jegyzete)*. Kézirat. ELTE Embertani Tanszék, Budapest. 1–44.
- Farkas, Gy. (1972): *Antropológiai praktikum I.* JATE, Szeged. 41–42.

- Fu, S.J., Fan, C.C., Song, H.W., Wei, F.Q. (1995): Age estimation using a modified HPLC determination of ratio of aspartic acid in dentin. *Forensic Science Int.*, 73; 35–40.
- Gillard, R.D., Pollard, A.M., Sutton, P.A., Whittaker, D.K. (1990): An improved method for age at death determination from the measurement of D-aspartic acid in dental collagen. *Archaeometry*, 32. 1; 61–70.
- Helfman, P.M., Bada, J.L. (1975): Aspartic acid racemization in tooth enamel from living humans. *Pro. Nat. Acad. Sci. USA*, 72(8); 2891–2894.
- Helfman, P.M., Bada, J.L. (1976): Aspartic acid racemisation in dentine as a measure of ageing. *Nature*, 262; 279–281.
- Iscan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984): Age estimation from the rib by phase analysis: White Males. *J. Forensic Sciences*, 29; 1094–1104.
- Költő, L. (1988): Kereki-Homokbánya. *Rég. Füz.*, 41; 52–53.
- Költő, L. (1991): Kereki-Homokbánya. *Rég. Füz.*, 42; 61.
- Lamendin, H., Baccino, E., Humbert, J.F., Tavernier, J.C., Nossintchouk, R.M., Zerilli, A. (1992): A Simple Technique for Age Estimation in Adult Corpses: The Two Criteria Dental Method. *Journal of Forensic Sciences, JFSCA*, 37(5); 1373–1379.
- Nemeskéri, J., Harsányi, L., Acsádi, J. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. *Anthrop. Anzeiger*, 24; 103–115.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie II*. Jena. pp. 579–1182.
- Meindl, R.S., Lovejoy, C.O. (1985): Ectocranial Suture Closure: A Revised Method for the Determination of Skeletal Age at Death Based on the Lateral–anterior Sutures. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 68; 57–66.
- Ohtani, S., Yamamota, K. (1992): Estimation of age from a tooth by means of racemization of an amino acid, especially aspartic acid - Comparison of enamel and dentin. *J. Forensic Sciences*, 37(4); 1061–1067.
- Ohtani, S. (1994): Age estimation by aspartic acid racemization in dentin of deciduous teeth. *Forensic Science International*, 68; 77–82.
- Ritz, S., Shütz, H.W., Peper, C. (1993): Postmortem estimation of age at death based on aspartic acid racemization in dentin. Its applicability for root dentin. *Int. J. Legal Medicine*, 105; 289–293.
- Ritz, S., Stock, R., Schütz, H.W., Kaatsch, H.J. (1995): Age estimation in biopsy specimens of dentin. *Int. J. Legal Medicine*, 108; 135–139.
- Szikossy, I., Bernert, Zs. (1996): A Kereki-Homokbánya temető paleosztomatológiai vizsgálata. In: Farkas, Gy., Pálfi, Gy. (Eds) *Honfoglaló magyarság - Árpád kori magyarság*. Szeged. p. 189–198.
- Ubelaker, D.H. (1989): *Human Skeletal Remains, Excavation, Analysis, Interpretation*. Taraxacum, Washington.

Levelezési cím: Csapó János

Mailing address: Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar
Biokémiai és Élelmiszerkémiai Tanszék
H-7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.
Hungary

Bernert Zsolt

Magyar Természettudományi Múzeum, Embertani Tár
H-1082 Budapest, Ludovika tér 2.
Hungary

ÚJ TECHNIKÁK A HUMÁN VARIÁCIÓK NEM ÚJ KELETŰ TANULMÁNYOZÁSÁRA

Charles Susanne¹ és B. Bodzsár Éva²

¹ Vrije Universiteit Brussel, Laboratorium Antropogenetica, Brussel, Belgium

² Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Susanne, C. and Bodzsár, É.B.: New techniques for the not recent study of human variation. The (technical, moral and ethical) problems inherent to the development of new bioengineering techniques especially relevant to the human genome are briefly outlined and attention is drawn to the experts' and laymen's responsibility in facing and answering them.

Keywords: Structure of population; Genetic markers; New polymorphisms; Human genome.

Populációk struktúrája

Ami a valódi szerkezetüket illeti a populációk nem egyeztetethetők össze a pánmixia feltételeivel. Alapjában véve azért nem, mert zártak, belső struktúrájuk van és kisebb egységekre tagozódnak: ezek a kisebb egységek (démek) bizonyos fokig izoláltak, másrészt génállományukat (részleges) génáramlások befolyásolják. Ezt az izolációt figyelembe vevő modellek is születtek már, amelyek a genetikus divergenciát a növekvő földrajzi távolsággal magyarázzák (Wright 1943, 1951, Malécot 1950).

Méretüket tekintve a legelső lényeges kérdés a populációknak a korrekt meghatározása. Mit tekintünk populációnak? Mi legyen a dém, a populáció operacionális alegységeinek a definíciója? Igen nehéz ezekre a kérdésekre gyakorlati választ adni, meghatározni az egységet, minthogy a dém kvázi végtelen. Az egyik véglet, ha a démet csupán a családmagnál valamivel nagyobb egységnek, a másik véglet pedig az, amikor majdnem az egész fajt magában foglaló egységnek tekintjük. Néha segíthet, ha el tudunk különböztetni bizonyos tartózkodási központokat, vagy társadalmi csoportokat, a valóságban azonban minden olyan csoportosítás önkényes, amely a folytonos teret (vagy egyéb dimenziót) részekre szabja. Bizonyos esetekben segítségünkre lehet néhány táborhely illetve szociális csoportok szegregációjának vizsgálata, azonban nagyon gyakran önkényes a folyamatos tér (vagy egyéb más dimenzió) alcsoportjainak kijelölése.

Tekinthetnénk persze azt az egységet is populációnak, amelyből a szexuális partner származik, ez felelne meg a Dahlberg (1947) valamint Cavalli-Sforza és munkatársai (1966) által javasolt régi felfogásnak az izolátumról. Ez a populáció azonban nincs pontosan körülhatárolva, hanem csak valószínűségi fogalmakban definiálódik. A meghatározás még a vadászó-gyűjtögető társadalmak esetében sem könnyű.

A pigmeusok lehetnének az egyszerű társadalmak egyik példája, amely az ősi társadalmakat képviseli. Táborhelyeiken átlagosan 30-an élnek együtt. Legtöbb tevékenységük, a vadászatuk pedig biztosan, 2–4 tábor egyedeiből szerveződött csoportokban zajlik. Ezek a csoportok exogámok, így a genetikai alapegység ennél is nagyobb. A pigmeusok párválasztási csoportja Cavalli-Sforza (1986) szerint 870 fő, ami elfogadható becslése lehet a dém méretének. Ha Cavalli-Sforza gondolatsorát követjük,

akkor pl. az ausztrál őslakosoknál ez a szám 640-nek, míg a makisutare indiánoknál 245-nek adódik.

A populációk effektív mérete (N_e) minden esetben szerepel a leírásukra alkalmazott matematikai modellekben, amelynek értéke emberi populációk esetében a demográfiainak egyharmada, egynegyede.

Genetikai markerek

Számos populációgenetikai tanulmány épült olyan genetikai markerek vizsgálatára, amilyen többek között a vér polimorfizmus (AB0, Rh, MNS, Duffy, Lutheran, Kell, Kidd, secretorok, ...), a szérum polimorfizmus (haptogloblin, transferrin, ...), az enzim polimorfizmus (savas foszfátáz, foszfo-glükomutáz, 6-foszfo-glükonát dehidrogenáz, glükóz-6-foszfát dehidrogenáz, ...) valamint a HLA csoportok, az apolipoproteinek, a G-immunglobulinok nehéz láncainak Gm rendszere.

Tagadhatatlan azonban, hogy ezek a genetikai markerek a humán genomnak csak nagyon kis hányadát képezik. Tulajdonképpen a humán genom 1 %-át adják a kódoló gének (eleve csak a genom 10 %-át alkotják a gének, és ezeknek újabb 10 %-a hordozza a fehérjékre vonatkozó információkat). A kódoló szekvenciák tekintetében az evolúció csupán a humán DNS 1 %-át érintené. A genom néhány további %-a felelős a génregulációért, illetve a kromoszomális struktúra (centroméra, teloméra) DNS-éért. A humán genom fennmaradó része, legalább 90 %-a, eddigi ismereteink alapján, látszólag semmilyen nemű speciális funkcióval nem bír: gyakran a génállományban szétszóródott, ismétlődő szekvenciákból áll (ezeket olykor önző géneknek nevezik).

A fehérjék kódolásáért valamint a génregulációért felelős gének nagyobb mértékben vannak kitéve a természetes szelekció hatásainak: a mutációk felhalmozódása ezért területükön lassúbb, mint a genom nem-kódoló részében, ahol is az evolúciós változások lényegesen gyorsabbak. A csimpánz és az ember DNS szekvenciáinak 1,6 %-a, a makákó és az ember DNS állományának pedig 7,5-a tér el a nem-kódoló régiók területén (Svater et al. 1987, Miyamoto et al. 1988). Ezzel szemben a kódoló DNS régiók kevésbé különböznek, mintegy igazolva ezzel a kisebb „szabad” mutációs rátát.

Mindebből az következik, hogy a DNS variabilitása génhelyről génhelyre változhat és ez más kérdésekre adhat választ. Például, a magasabb mutációs rátájú DNS területek vizsgálata lehetővé teszi a populáción belüli és mikroevolúciós mechanizmusok tanulmányozását, azonban a rokon fajok közötti genetikai távolság makroevolúciós vizsgálatára már nem alkalmas. A hipervariábilis lókuszokban a mutációk gyorsan halmozódnak fel és néhány millió év alatt akár telítődhetnek is.

Új polimorfizmusok

Hipervariábilis területekként említhetők a minisatelliták, amelyek a DNS gyakran kis számú bázispárjainak ismétlődéséből épülnek fel. Az ismétlődéseik száma azonban a populáción belül is változhat és a mendeli szabályokat követi. Számuk leggyakrabban néhányszor 10, vagy 100 másolat, ily módon akár egyetlen lókuszon is nagyszámú allél fordulhat elő, amelyek ezen túlmenően is olyan élénken eshetnek át mutáción, mintha az egyszerre 20 gamétát érintett volna (Jeffreys et al. 1988a). Ezeket a hipervariábilis minisatellitákat VNTR (variable number of tandem repeats – változó számú tandem ismétlődések) lókuszoknak is nevezik. Néhány mimisatellitát a PCR (polimerase chain reaction – polimeráz lánc reakció) technika segítségével sikerült amplifikálni, amellyel

lehetővé vált akár egy-egy sejt genetikai „ujjlenyomatának” elkészítése (Jeffreys et al. 1988b).

Más egyéb hipervariábilis egységei a DNS-nek, amelyek a mikroevolúciós vizsgálatokban tarthatnak érdeklődésre számot, a mikroszatellit elnevezést kapták: ezek két bázis (CA) szekvenciák (10–30) ismétlődéséből állnak. Több ezer mikroszatellit található a humán genomban. Ami a centromérákat illeti azokban viszonylag rövid szakaszok ismétlődnek, ezeket írták le α -szatellitákként (Willard et al. 1986).

Az evolúciós vizsgálatok másik vonzó célpontjává vált a kis méretű mitokondriális DNS-ben lejátszódó transzmisszió, a gyorsan illetve lassan változó valamint a kódoló és a nem-kódoló régiók keveredése (Melnick et al. 1992). Azonban ne feledkezzünk meg eközben arról, hogy az mDNS a genomnak csak nagyon kis hányadát teszi ki, és kizárólag egymástól nem független lókuszekből épül fel.

Humán genom

Az első eredményeket a humán genom feltérképezésében néhány öröklődő betegség génjeinek azonosítása hozta meg, mint pl. a Duchenne szindróma 1986-ban, mucoviscidosis 1989-ben, Huntington chorea 1993-ban. Ezek a vizsgálatok meglehetősen gyakran meg-megszakadtak és nem voltak összehangolva. Ezzel szemben a restrikciós fragmenthossz (RFLP – analysis of sites of restriction) polimorfizmusának vizsgálata már 30 évnél régebben kezdődött, amikor felfedezték az egyes DNS frekvenciákra specifikus endodezoxiribonukleázokat (restrikciós enzimek). Ez a felfedezése számos technika kialakulásának nyitott utat, amilyen például a szekventálás, a géntérképezés, a PCR, a klónozás, a transzgenetikus beavatkozások és természetesen az RFLP eljárás is. A benne rejlő lehetőségek határtalannak tűnnek és remélhetőleg alkalmazhatóak lesznek a DNS egész területének, beleértve a nem-kódoló régióknak a vizsgálatára is. Százból egy bázis változhat és vehet részt a restrikciós helyek variációjában. Ha ugyanazon DNS szegmensben többféle polimorfizmus fordul elő, akkor az egyes típusok együtt, mint haplotípusok vizsgálhatók: ezeknek a haplotípusoknak az egymáshoz viszonyítása lehetővé teszi a gének bizonyos klaszterének szinte anatómiai pontosságú vizsgálatát (mint pl. a 11. és 16. kromoszóma globinjai esetében; Maniatis et al. 1981, Weatherall et al. 1986), valamint azt, hogy ezeknek a géneknek az eredetét felderíthessük (mint pl. a β -globin klaszter esetében, Long et al. 1990, Trabuchet et al. 1991), illetve hogy megérthessük földrajzi elterjedésüket.

Az első genetikai térképek az RFLP technika alapján születhettek meg, majd ezt követően a mikroszatelliták vizsgálatának segítségével. Ezek a térképek még mindig a rekombinációs távolságok becslése alapján készültek el, mely távolságokat Morganben fejeznek ki (1 cM=1 %-os rekombináció). Az első genetikai térképet 1987-ben hozták nyilvánosságra, mely ezeknek a genetikai „szondáknak” genombeli eloszlását mutatta.

A fizikai térképek az izolált gének illetve anonim szekvenciák azonosítását követték, amely szekvenciákat pulzáló elektroforézissel különítették el. Ezek a fragmentumok néhány 100 vagy 1000 kilóbázis hosszúságúak és mesterséges élesztő kromoszómákban (YAC – yeast artificial chromosomes) lettek klónozva. Ennek eredményeképpen születhetett meg klónozott DNS szegmensek topográfiája, amely lehetővé teszi a már sokkal precízebb géntérképezést, a gének pontosabb beazonosítását és a pontosabb szekventálást.

Az utolsó lépés tehát teljes emberi DNS szekvenciájának megállapítása volt, míg a gének értelmezése természetesen egy további lépés. Az mRNS-ből konstruált cDNS

szekvenciájának megállapítása gyorsabb, de korlátozottabb módja a számunkra érdekes gének felderítésének.

Az ember és a nem-humán primáták genetikai elemzése drámaian felgyorsult a fizikai géntérképek és a DNS szekventálás fejlődésével, azonban mindez nem változtatta meg a már említett eredmények és molekuláris szinten végrehajtott technikák mögött álló filozófiát. Molekuláris biológusok csak mostanában döbbennek rá arra, amit az antropológusok már régóta tudnak, hogy ti. minden populáción belül milyen hihetetlenül nagy az emberi variabilitás. A humán genomot nem lehet egy vagy néhány egyeden belül vizsgálni, hisz különben a molekuláris genetika eredményei rasszista színezetet nyerne tipológiai megfontolásaik következtében. A Humán Genom Projekt (HGP) 1987-ben indult, egy későbbi kezdeményezés a Humán Genom Diverzitás Projekt (HGDP) is céljaként tűzte ki ennek a variabilitásnak a megértését, majd a Humán Genom Nemzetközi Szervezete (HUGO – International Human Genome Organisation) 1994-ben ez utóbbi projektet adoptálta. A HGDP továbbra is számos etikai problémát vet fel az antropológusok számára, mint pl. a vizsgálandó populációk kiválasztása, reprezentativitásuk vizsgálata, a jellemzőnek tartott polimorfizmusok megválasztása és nem utolsósorban a minta nagysága (20–25 egyed): minthogy a populáción belüli variabilitás jóval nagyobb, mint a populációk közötti, ez az ismeret befolyásolhatja az eredményeket.

A HGDP bizonyos aggodalmakat ébresztett a vizsgált populációk némelyikében: a populációgenetikai vizsgálatoknak, mint egyébként minden embert érintő kísérletes tudományának, meg kellett felelniük a tájékoztatás alapján történő beleegyezés kritériumának. A résztvevőket tájékoztatni kell a rajtuk végzett vizsgálat célkitűzéseiről, szabad akaratukból kell, hogy a részvétel mellett döntsenek és egyértelműen szabadon hozzáférhessenek az eredményekhez. A genetikai adatbankok piaci hasznosítását gazdasági következményeikkel együtt kell mérlegelni, ugyanis azok bizonyos egyéni vagy kollektív tulajdonjogainak kiaknázását.

A HGP lényegi változásokat hozhat a biológia területén végzett kutatások szervezettségében, amely szinte ipari méretűvé vált. A nemzetközi és a nyilvános HGP-vel versenyfutásban áll a Celera Genomic Systems, egy amerikai tulajdonú magáncég, amelynek kutatásai kizárólag kereskedelmi indíttatásból folynak. A cég folyamatosan próbálkozik a gyógyszeripar szempontjából érdekes gének legtöbbjének leírását szabadalmaztatni.

Mivel nagy a nem kódoló DNS-hányad, amiatt is kritizálták a HGP-t, hogy a teljes szekventálás nagyobbik része funkcionálisan kevésbé érdekes.

Ennek ellenére a projekt drámai gyorsasággal halad a végső kitűzött céljai felé, a teljes szekventálás után a feladat a funkcionális gének értelmezése és a genetikai térkép kidolgozása: számos biokémiai eredetű betegség került feltérképezésre, jobban megértettük genetikai eredetüket, jobban kezeltük a hordozók diagnózisát, megindult a beültetés előtti diagnózis és a génterápia is.

Mindez a humángenetikát és a populációgenetikát nyilvános vita tárgyává teszi. Mely tesztek váljanak mindennapos gyakorlattá? Milyen elvárásoknak feleljenek meg a bizalmas információ kezelésének körülményei? Meddig lehet a génterápia során elmenni? Bizonyosan léteznek válaszok ezekre a kérdésekre, azonban ezeket már nemcsak a természettudomány területén munkálkodók kell hogy megadják számunkra.

Következtetések

A populációgenetika az antropológia, a humán biológiai tudományok egyik területét alkotja és annak is kell maradnia. Meg kell tartania a humán variabilitás tanulmányozásának szellemét és továbbra is tiszteletben kell tartania az etikai szabályokat.

Az új molekuláris technikáknak megvan az emberi egészségre gyakorolt hatása és minden valószínűség szerint egyre több lesz. Hasznosíthatók ezek a technikák az antropológiában is, de el kell hogy kerüljünk a tipologizálás szemléletének megbocsáthatatlan, korábban már felbukkant vétkét.

A humán variabilitás tanulmányozása kell hogy vezérelvünk maradjon és természetesen szükségszerű, hogy tudományterületünk alapvető etikai koncepcióit kövessük ezután is. Egy új technika használata nem jelentheti azt, hogy megfeledekezzünk erről.

Irodalom

- Cavalli-Sforza, L.L. (1986): Population structure. In: Gershowitz, H., Rucknagel, D.L., Tashian, R.E. (Eds) *Evolutionary perspectives and the new genetics*. A. Liss, 13–30.
- Cavalli-Sforza, L.L., Kimura, M., Barrai, I. (1966): The probability of consanguineous marriages. *Genetics*, 56; 37–60.
- Dahlberg, G. (1947): *Mathematical methods for population genetics*. Karger.
- Jeffreys, A.J., Royle, N.J., Wilson, V., Wong, Z. (1988a): Spontaneous mutation rates to new length alleles at tandem-repetitive hypervariable loci in human DNA. *Nature*, 322; 278–281.
- Jeffreys, A.J., Wilson, V., Neumann, R., Keyte, J. (1988b): Amplification of human minisatellites by the polymerase chain reaction, towards DNA finger printing of single cells. *Nuclear Acids Res.*, 16; 10953–10971.
- Long, J.C., Chakravarti, A., Boehm, C.D., Antonarakis, S., Kazazian, H. (1990): Phylogeny of human beta-globin haplotypes and its implications for human evolution. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 81; 113–130.
- Malécot, G. (1950): Quelques schémas probabilistes sur la variabilité des populations naturelles. *Ann. Univ. Lyon Sci. A.*, 13; 37–60.
- Maniatis, T., Fritsch, E.F., Lauer, J., Lauwn, R.M., Proudfoot, N.J., Shander, M.H., Shen, C.K. (1981): The structure and chromosomal arrangement of human globin genes. In: Stamatoyannopoulos, G., Nienhuis, A.W. (Eds) *Organisation and expression of globin genes*. A.R. Liss, 15.
- Melnick, D.J., Hoelzer, G.A., Honeyciutt, R.L. (1992): Mitochondrial DNA, its uses in anthropological research. In: Devor, E.J. (Ed.) *Molecular applications in biological anthropology*. Cambridge, 179–233.
- Miyamoto, M.M., Koop, B.F., Slighton, J.L., Goodman, M., Tennant, M.R. (1988): Molecular systematics of higher primates, genealogical relations and classification. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 85; 1124–1151.
- Savatic, P., Trabuchet, G., Chebbune, Y., Faure, C., Verdier, G., Nigon, V.M. (1987): Nucleotide sequence of the beta-globin genes in gorilla and macaque, the origin of nucleotide polymorphisms in human. *J. Mol. Evol.*, 24; 309–318.
- Trabuchet, G., Elien, J., Baudot, G., Pagné, J., Bouhass, R., Nigon, V.M., Labie, D., Krishnamoorthy, R. (1991): Origin and spread of β globin gene mutations in India, Africa and Mediterranean, analysis of the 5' flanking and intragenic sequences of β s and β e genes. *Hum. Biol.*, 63; 241–252.

- Weatherall, M.J., Higgs, D.R., Clegg, J.B., Hill, A.S., Nicholls, R., Wainscoat, J.S. (1986): The relationship between the common mutations of the α gene cluster and its evolutionary history. In: Gershowitz, G., Rucknagel, D.L., Tashian, R.E. (Eds) *Evolutionary perspectives and the new genetics*. A. Liss, 47–62.
- Weber, J.L., May, P.E. (1989): Abundant class of human DNA polymorphisms which can be typed using the polymerase chain-reaction. *Am. J. Hum. Genet.*, 44; 388–396.
- Willard, H.F., Waye, J.S., Skolnick, M.H., Schwartz, C.E., Powers, V.E., England, S.B. (1986): Detection of restriction fragment length polymorphisms at the centromeres of human chromosomes by using chromosome-specific alpha-satellite DNA probes, implications for development of centromere-based genetic linkage maps. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 83; 5611–5615.
- Wright, S. (1943): Isolation by distance. *Genetics*, 28; 114–138.
- Wright, S. (1951): The genetical structure of populations. *Ann. Eugen.*, 15; 322–354.

Levelezési cím: Charles Susanne
Mailing address: Vrije Universiteit Brussel
 B-1050 Brussel, Pleinlaan 2
 Belgium

A DERMATOGLYPHIAI JELLEGVARIÁCIÓK KOMPONENSEI: EGY MULTIVARIÁCIÓS ANALÍZIS

Pap Miklós és Nagy Attila Sándor

Debreceni Egyetem, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék, Debrecen

Pap, M. and Nagy, A.S.: Components of dermatoglyphic character variations: A multivariate analysis. *The variation of multifactorial characters was studied by principal component analysis. Involved in the investigations were the following characters: total ridge count, pattern intensity index, number of palmar triradii and a-b ridge count, which show a high degree of heredity. Diversity was studied on six North Hungarian population samples, based on the finger and palm prints of altogether 906 males and females.*

Keywords: *Dermatoglyphics; Multivariate analysis; Hungarian population-samples.*

Bevezetés

A vizsgált személyek egyes ujjain lévő dermatoglyphiai mintázatok közötti szoros korrelációra Galton hívta fel a figyelmet (Galton 1892). Holt (1951) és Mavalwala (1962) az ujjak bőrlécszáma (RC) alapján mutatták ki, hogy a bőrlécek száma a homológ ujjakon korrelál a legnagyobb mértékben. Ismert továbbá, hogy a teljes bőrlécszám és a digitális trirádusok száma minden ujjon nagy korrelációt mutat (Pons 1962, Parsons 1964). Holt (1952) kimutatta, hogy az összbőrlécszám poligénus jelleg, mely erőteljes örökletességet mutat. Kitűnt, hogy megegyező TRC számmal rendelkező egyedek ujjai bőrlécszámának eloszlásában rendkívül különbözőek lehetnek. A populációk szintjén megfigyelték: amelyek bőrléc átlagukban és varianciájukban nagyon hasonlóak voltak, genetikailag egészen különbözőek lehetnek. Úgy tűnik, mindegyik ujj az öröklődési faktorok ugyanazon spektrumának van alávetve, a dermális mintázat azonban különböző mértékben és kontextusban jelenik meg.

Howells (1969) mutatott rá, hogy egy egyed egy egységet képez („individual is a unit”). Ez az egység nem a különálló, egymástól független méretek, jellegek halmaza, hanem ezek kontextusban vannak egymással és az integrált egésszel. A variáció és kovariáció mátrixa matematikai alapot ad az ilyen típusú biológiai összefüggések analízise számára. Ez a megközelítés releváns a digitális dermatoglyphiai jellegekre is (Roberts és Coope 1975).

Tanulmányunkban követjük a fenti munkahipotézist, mely populációbiológiai megközelítés fontos eleme volt korábbi vizsgálatainknak is (Pap 1979, 1996). Célunk: három észak-magyarországi mikrorégió, hat népességében többváltozós módszerekkel becsülni a dermatoglyphiai mintázat eloszlását. Ezzel új ismereteket kívánunk nyerni a populációk biológiai összetettségéről, népességbiológiai ismérveiről. Korábban bemutattuk az ujjak dermatoglyphiai jellegzetességeit (Nagy és Pap 1998).

Anyag és módszer

A dermatoglyphiai lenyomatokat egy többirányú népességbiológiai kutatás keretében a Bódva-völgyi (Szalonna, Bódvaszilas), a bodrogi (Bodrogolaszi, Vámosújfalú, Olaszliszka) és az északkelet-nyírségi (Mándok) mikrorégiókban (Marosi 1990) vettük fel 1996-ban és 1997-ben. Összesen 906, 7-15 éves korú gyermek ujj- és tenyérlenomatát analizáltuk (Cummins és Midlo 1961, Penrose 1963, 1968, Holt 1968). Az egyes minták és esetszámok: Szalonna 129 (59 fiú, 70 leány), Bódvaszilas 186 (91 fiú, 95 leány), Bodrogolaszi 90 (43 fiú, 47 leány), Vámosújfalú 113 (68 fiú, 45 leány), Olaszliszka 136 (67 fiú, 69 leány), Mándok 252 (127 fiú, 125 leány). Összesen: 455 fiú és 451 leány. Az ujjbegyi jellegek közül vizsgáltuk az ujjak bőrlécszámát (L1-5 RC és R1-5 RC), a mintaintenzitást (PII, patint) és az összbőrlécszámot (TRC). A tenyéri jellegek közül pedig az a-b lécszám (ableft, abright) és a tenyéri triráduszok száma (trleftp, trrightp) szerepel az elemzés alapadatmátrixában.

A 15 változó korreláció mátrixán alapuló főkomponens analízist végeztük el. Értékeljük a rotálatlan, majd a rotált faktor eredményeket, saját értékeket és kumulativitásokat. Meghatároztuk a változók kommunalitását, majd a faktorsúlyok mátrixát. A rotált faktorsúlyok alapján klaszterezttük a változókat és a mintákat, melyhez az átlagos Euklidészi távolságot vettük figyelembe. További, kiegészítő tesztek: normalitás (Kolmogorov-Szmirnov), a minták egyváltozós összevetése (Kruskal-Wallis), a nemek egyváltozós összevetése (Mann-Whitney, kétmintás t-próba), hierarchikus osztályozás (csoportátlag = UPGMA).

Az adatok feldolgozása az SPSS/PC for Windows programcsomaggal történt.

Eredmények és értékelésük

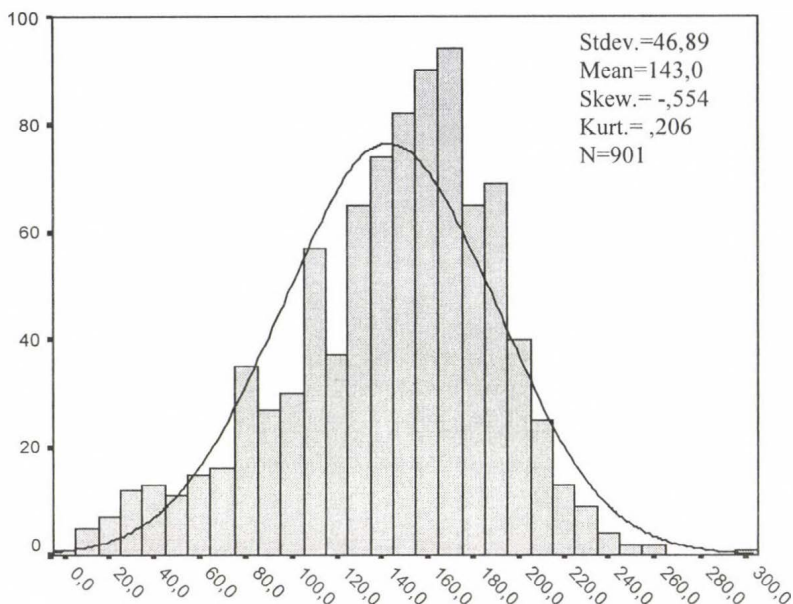
Az eredmények ismertetését a teljes minta jellemzésével kezdjük. Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az ujjankénti bőrlécszám az első (L1 ill. R1) és negyedik (L4 ill. R4) ujjakon a legnagyobb. Ez összefügg azzal, hogy az első ujj felszíne a legnagyobb, a negyedik ujjon pedig a leggyakoribb minta az örvény. A szórás a második ujjon a legnagyobb. Ezek a tendenciák határozottan érzékelhetők a mintákban, és nagy valószínűséggel az ujjminták variabilitásával magyarázhatók. A nemek jellegeinek összevetése: hét ujjankénti bőrlécszám és a mintaintenzitás eloszlása szignifikáns különbséget mutat. Az ujjak bőrléc jellegeinek sajátos eloszlása miatt indokoltnak tartottuk az eloszlások populáció-mintánkénti tesztelését. Mivel a részeredmények közlése túllépné e tanulmány kereteit, így korábbi vizsgálatainkra hivatkozunk, ahol már bemutattuk az eloszlás jellegzetességeit (Nagy és Pap 1998). A teljes mintára vonatkozó TRC eloszlást viszont indokoltnak tartjuk bemutatni (1. ábra). A ferdeség tesztje, skewness = -0,554; SE-skew = 0,081, $p = -6,84$, azaz szignifikáns. A kurtosis teszt viszont nem szignifikáns (értéke = 0,163, $p = 1,26$).

A 15 dermatoglyphiai jelleg felhasználásával hat populáció-minta (Szalonna, Bódvaszilas, Bodrogolaszi, Vámosújfalú, Olaszliszka, Mándok) 906 egyedére terjesztettük ki a többváltozós elemzést. A két nem adatait együtt kezeljük, mivel a teljes dermatoglyphiai jellegrendszer diszperziójának populáció szintű értékelése volt a célunk.

1. táblázat. A dermatoglyphiai jellegek statisztikai paraméterei a teljes mintában (N=906).
 Table 1. Statistical parameters of the dermatoglyphical characters in the whole sample (N=906).

	N	Átlag Mean	Medián Median	SD	Ferdeség Skewness	Ferdeség hibája SE _{Skewness}	Csúcsosság Kurtosis	Csúcsosság hibája SE _{Kurtosis}	V _{min}	V _{max}
L1RC	901	16,47	17**	6,07	-0,73	0,08	0,52	0,16	0	31
L2RC	901	11,50	13*	6,93	-0,12	0,08	-0,81	0,16	0	33
L3RC	902	12,77	14**	6,15	-0,41	0,08	0,26	0,16	0	41
L4RC	902	16,42	17*	6,03	-0,41	0,08	0,89	0,16	0	40
L5RC	902	13,21	14**	5,01	-0,53	0,08	-0,14	0,16	0	26
R1RC	903	18,43	19**	5,83	-0,93	0,08	1,27	0,16	0	33
R2RC	903	12,08	14	6,91	-0,30	0,08	-0,86	0,16	0	31
R3RC	903	12,68	14	5,66	-0,45	0,08	-0,08	0,16	0	30
R4RC	903	16,46	17	5,78	-0,59	0,08	0,63	0,16	0	33
R5RC	903	13,32	14**	5,12	-0,49	0,08	-0,26	0,16	0	29
patint	905	13,05	13*	3,36	-0,11	0,08	0,14	0,16	1	20
trleftp	905	5,54	5	0,91	1,42	0,08	3,10	0,16	3	10
trrightp	906	5,49	5	0,89	1,35	0,08	3,05	0,16	3	10
ableft	902	42,57	42	5,56	0,44	0,08	1,26	0,16	21	68
abright	903	41,20	41	5,86	0,15	0,08	0,83	0,16	18	66

Szignifikáns nemi különbség – Significant sexual differences: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$



1. ábra: Az összbőrlécszám megoszlása a teljes mintában.
Fig. 1: Distribution of total ridge count in the whole sample.

Az alkalmazott módszereket tekintve először a jellegek korrelációs mátrixán alapuló főkomponens analízist (PCA) végeztük el. A PCA eredményeit tekintve három faktort emeltünk ki, majd populáció-mintánként bemutatjuk a sajátértékek és kumulatív proporciók alakulását (2. táblázat). A három mikrorégióból származó populációkból vett jellegek meggyőzően és következetesen az adott komponensekbe kerültek. A sajátértékek és a teljes variancia kumulatív proporciói nagyon hasonlóak mind a hat populációban. Az első komponens a variancia legnagyobb részét tartalmazza minden esetben (lásd a 2. táblázat „b” értékeit). Tehát az első 41,3 és 47,2 %, a második 11,3 és 12,5 %, a harmadik pedig 8, 1 és 10,9 % közötti értéket mutat.

Nyilvánvalóan észlelhető az, hogy a komponensek száma befolyásolja az ujjak bőrlécszám mátrixát. Elsősorban az ujjak jellegei tűnnek ki tehát, mivel az első három komponens alapján 67,3 % a kumulatív érték, az első tíz alapján pedig 92,4 %. Varimax rotáció után is megvizsgáltuk ezeket az összefüggéseket. A faktormatrix forgatásával az volt a célunk, hogy az egyes változók lehetőség szerint minél kevesebb faktortól fűgjenek. Kiténik, hogy az ujjak bőrlécszám (RC) és a mintaintenzitási index (PII) az 1. faktorban (a program szerinti komponensben), a 2. faktorban a tenyéri a-b lécszám, a 3. faktorban pedig a tenyéri trirádusz jelleg helyezkedik el magas faktorsúly értékekkel.

A faktorok varimax rotált faktorsúlyainak mátrixára építve, a csoporton belüli átlagos Euklidészi távolság alapján klasztereztük a változókat (2. ábra).

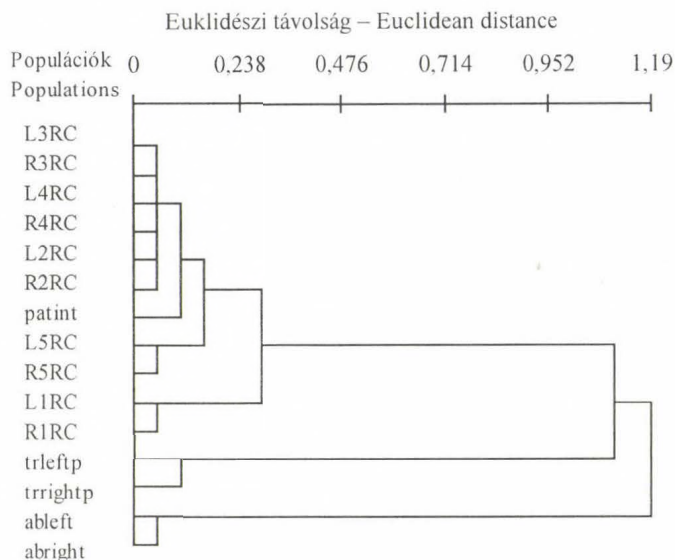
A distancia középértékének megfelelő metszetben három jól elkülönülő csoport van a klaszterfán: (1) az ujjak bőrlécszám jellegei, (2) a tenyéri triráduszok és (3) az a-b lécszám. A digitális jellegek között további szembetűnő tagozódás van: az RIRC és

2. táblázat. Sajátértékek és kumulatív proporciók a hat populáció-mintában.
Table 2. Eigenvalues and cumulative proportions in the six population-samples.

Komponens Component	Populációk – Populations											
	Szalonna		Bódvászilás		Bodrogolaszi		Vámosújfalú		Olaszliszka		Mándok	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	7,082	0,472	7,009	0,467	7,734	0,516	6,675	0,445	6,197	0,413	6,918	0,461
2	1,700	0,113	1,712	0,114	1,785	0,119	1,770	0,118	1,877	0,125	1,808	0,121
3	1,503	0,100	1,548	0,103	1,213	0,081	1,413	0,094	1,632	0,109	1,505	0,100
4	0,861	0,057	1,061	0,071	0,981	0,065	1,089	0,073	0,955	0,064	0,978	0,065
5	0,837	0,056	0,764	0,051	0,685	0,046	0,927	0,062	0,879	0,058	0,777	0,052
6	0,572	0,038	0,535	0,036	0,595	0,040	0,659	0,044	0,680	0,045	0,608	0,041
7	0,450	0,030	0,453	0,030	0,409	0,027	0,532	0,035	0,559	0,037	0,467	0,031
8	0,387	0,026	0,384	0,026	0,389	0,026	0,462	0,031	0,369	0,025	0,345	0,023
9	0,353	0,024	0,311	0,021	0,267	0,018	0,308	0,020	0,355	0,024	0,305	0,020
10	0,258	0,017	0,273	0,018	0,226	0,015	0,271	0,018	0,327	0,022	0,264	0,018
11	0,251	0,017	0,239	0,016	0,208	0,014	0,219	0,015	0,313	0,021	0,246	0,016
12	0,221	0,015	0,217	0,014	0,155	0,010	0,205	0,014	0,287	0,019	0,228	0,015
13	0,194	0,013	0,187	0,012	0,140	0,009	0,175	0,012	0,241	0,016	0,211	0,014
14	0,177	0,012	0,174	0,012	0,118	0,008	0,167	0,011	0,194	0,013	0,192	0,013
15	0,154	0,010	0,132	0,009	0,094	0,006	0,129	0,009	0,135	0,009	0,149	0,010

a = sajátértékek (Eigenvalues); b = kumulatív proporciók (Cumulative proportions)

L1RC elkülönül a többtől, az ötödik ujj jellegeinek feltűnő a kapcsolata, végül a 2.,3. és 4. ujjak dendrogram részlete minimális távolsággal alkot külön csoportot.

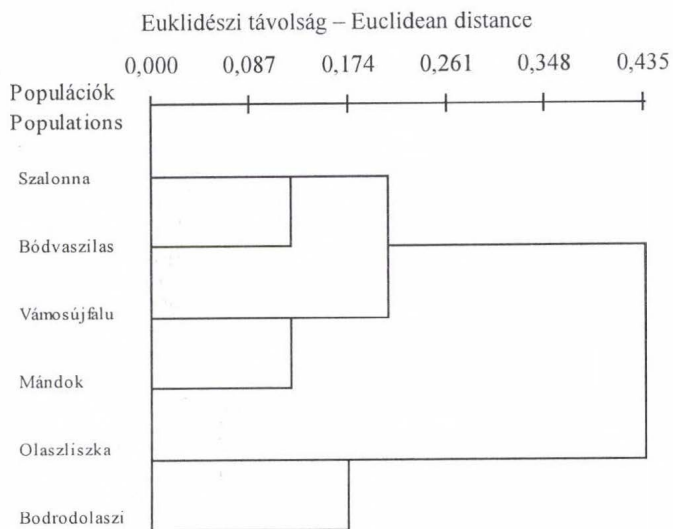


2. ábra: A 15 változó clusterfája a faktorok varimax rotált faktorsúlyainak mátrixa alapján.

Fig. 2: The cluster tree of the 15 variables according to the varimax rotated factor loading matrix of the factors (N=906).

A jellegek többirányú elemzésének következő lépéseként bemutatjuk a populáció-minták Euklidészi távolságai alapján készült klaszterfát (3. ábra). Szembetűnik, hogy a hat populáció három csoportra különül el. Szalonna és Bódvaszilas a bódvavölgyi mikrorégióba tartozik, Olaszliszka és Bodrogolaszi a bodrogi közeli kistájegységbe. Ez utóbbi mikrorégióban helyezkedik el Vámosújfalú is, amely azonban az Északkelet-Nyírségben lévő Mándokkal mutatja a legnagyobb rokonságot. Egyik lehetséges magyarázat: az azonos mikrorégióba tartozó népességekre hasonló populációbiológiai tényezők hatottak, míg Mándok speciális földrajzi helyzetéből következhet a sajátos genetikai távolság. Vámosújfalú biológiai pozíciója a jelen ismeretek szintjén nehezen értelmezhető. A varimax rotáció utáni faktorértékek alapján (3. táblázat) az 1. és 2. főkomponens dimenzióban mutatjuk be a populáció-minták elhelyezkedését (4. ábra), ugyanezeket rotált faktor térben is szemlélhetjük (5. ábra).

Ezek a vizsgálati eredmények megerősítik a fenti részeredményeket, azaz a kiválasztott multifaktoriális jellegek diszperziója jól értelmezhető főkomponens analízissel. A jellegek eloszlása mögötti szisztémás okok, a háttérváltozók szerepe kimutatható, amely a populációk közötti távolságokban is kifejeződik.



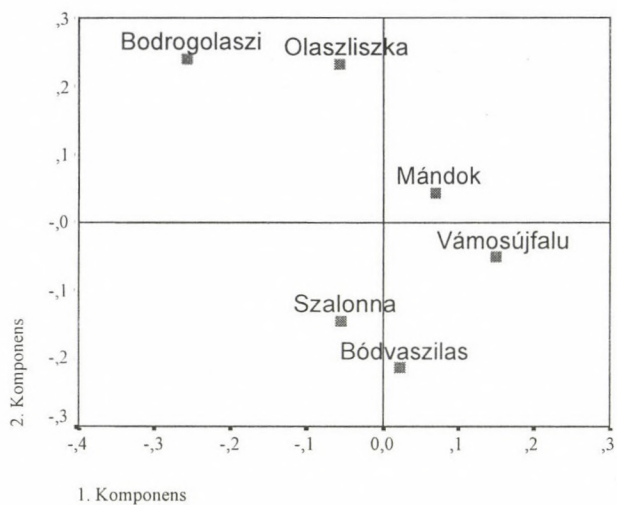
3. ábra. A populációk clusterfája (varimax rotáció után).

Fig. 3: The cluster tree of the populations (after varimax rotation).

3. táblázat. A faktorsúlyok mátrixa varimax rotáció után.

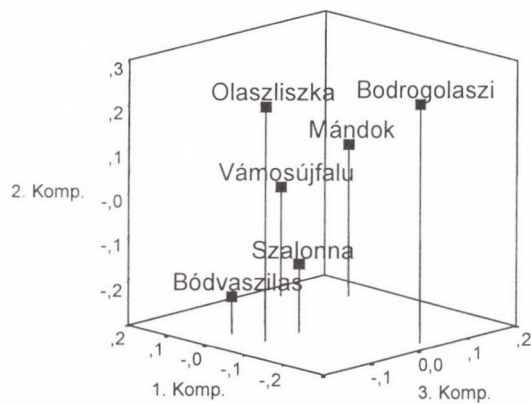
Table 3. Factor loading matrix after varimax rotation.

Eredeti változók Original variables	Komponens Component		
	1.	2.	3.
L1RC	0,678	–	–
L2RC	0,793	–	–
L3RC	0,832	–	–
L4RC	0,816	–	–
L5RC	0,797	–	–
R1RC	0,669	–	–
R2RC	0,811	–	–
R3RC	0,841	–	–
R4RC	0,798	–	–
R5RC	0,770	–	–
patint	0,838	–	–
trleftp	–	–	0,851
trrightp	–	–	0,856
ableft	–	0,922	–
abright	–	0,918	–



4. ábra: A populáció-minták elhelyezkedése az első és a második főkomponens dimenzióban.

Fig. 4: Placement of the population samples in the first and second principal component dimensions.



5. ábra: A populáció minták elhelyezkedése a rotált faktor térben.

Fig. 5: Placement of the population samples in the rotated factor space.

Összefoglalás

A szerzők három észak-magyarországi mikrorégió hat népességmintájából 906 egyén dermatoglyphiai jellegeit vizsgálták. A 15 változó multivariációs analízise után szembetűnő volt a változók közötti korreláció. Három főkomponensbe szegregálódtak az eredeti változók. A vizsgált populációk három határozottan elkülönülő csoportban helyezkednek el. A jellegek eloszlása mögötti háttérváltozók szerepe jól érzékelhető a népességek közötti távolságokban.

*

A tanulmány az OTKA (T 016110) támogatásával készült.

Irodalom

- Bonnevie, K. (1924): Studies on the papillary patterns of human fingers. *J. Genet.*, 15; 1–112.
- Cummins, H., Midlo, C. (1943/1961): *Finger prints, palms and soles*. Philadelphia: Blakiston Company and New York: Dover Publications Inc.
- Galton, F. (1892): *Finger prints*. MacMillan and Co., London.
- Nagy, A.S., Pap, M. (1998): Dermatoglyphiai jellegvariációk a Bódva-völgyi mintákban. Az ujjbegyek. *Anthrop. Közl.*, 39; 167–175.
- Pap, M. (1979): Some aspects of population structure and genetic variability in the Tisza-mogyorós population in Hungary. *Acta Biol., Debrecina.*, 16; 69–76.
- Pap, M. (1996): Dermatoglyphic patterns, bilateral symmetry in a Hungarian sample. In: Bodzsár, B. É., Susanne, C. (Eds) *Studies in Human Biology*. Eötvös Univ. Press, Budapest. 387–392.
- Parsons, L. (1964): Finger print pattern variability. *Acta Genet.*, 14; 201–211.
- Penrose, L.S. (1963): On finger prints, palms and chromosomes. *Nature*, 187; 933–936.
- Penrose, L.S. (1968): Memorandum on the dermatoglyphic nomenclature. *Birth Defects Original Article*, 4; 1–13.
- Pons, J. (1962): An evaluation of the usefulness of dermatoglyphics in research. *Proc. II. Int. Cong. Hum. Genet.* 3; 1458–1470.
- Roberts, D.F., Coope, E. (1975): Components of Variation in a Multifactorial Character: a dermatoglyphic analysis. *Human Biology*, 47(2); 169–188.
- SPSS Professional Statistics (1994): SPSS Inc. Chicago.

Levelezési cím: Pap Miklós
Mailing address: Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék
Debreceni Egyetem
H-4010 Debrecen, P.O. Box 6
Hungary

AN ANTHROPOLOGICAL STUDY OF LIVING HUNGARIANS

Andor Thoma and Gyula Henkey

Paris – Kecskemét

Abstract: *From 1956 to 1997, 28 884 Hungarians between 24 and 60 years were examined, with classical anthropological methods, by Gyula Henkey. 9 body measurements and 6 descriptive characters were taken. The average stature of men is 170 cm. Women are 12 cm smaller. Head and face are wide, the hair is dark. Stature and discontinuous characters are variable, otherwise the whole population is relatively homogeneous. Seven male territorial samples (Fig. 2) were analysed and compared. A striking resemblance appeared between western (Rábaköz, R) and eastern (Székely, Sz) border-guard descendants. Inertial analysis, applied to five qualitative discontinuous characters, separates a loose central group and a more homogeneous peripheral one. Comparison between Hungarians and other populations does not indicate any anthropological affinity.*

Keywords: *Hungarians; Anthropometry; Anthroposcopy; Multivariate analysis.*

Introduction

The present-day Hungarian is defined by his mother-tongue and self-identification and not by his passport. The population of Hungary is 10 million, but, as a consequence of the peace-treaty of Trianon (1920) about 3 millions Hungarians live now in neighbouring states. The present inquiry extends to 28 884 adult Hungarians of both sexes; among them 2 042 are inhabitants of southern Slovakia and 571 of Roumania (Transylvania).

The whole field-work was done by Henkey, from 1956 to 1997 (Henkey 1998). Men and women from 24 to 60 years were measured. Martin's (1928) techniques were used throughout. The autochthonous population was identified on the basis of the 1828 census and old parish registers. Means and variances were calculated on computer.

Anthropometry

Table 1 characterizes the whole Hungarian population sample. The average male stature is 170 cm (range of means: 168–175). Women are 12 cm smaller. In the course of the 42 years of investigations, the average male stature became several cm greater. Cephalic index is unchanged: 85 in males, 86 in females. In Table 2, estimated Hungarian (s) and "mean intraracial" standard deviations (σ) of Tildesley (1950) are compared. Stature displays the greatest variation, obviously in consequence of diachronic changes. Nasal breadth is the most stable character, what may be a consequence of its dependence on climate (cf. Weiner 1954). The mean sigma ratio of the seven other measurements is 98.28. It is small for a nation-wide sampling.

Table 1. Metrical characters of Hungarians. Measurements of Henkey.

Males				Females			
N	M	s		N	M	s	
14 212	170.00	6.52	Stature	14 572	157.87	5.97	
14 282	188.22	6.02	Head length	14 601	179.32	5.43	
14 282	160.32	5.42	Head breadth	14 602	154.02	4.93	
14 282	113.35	4.44	Min. frontal breadth	14 601	109.93	4.02	
14 279	146.30	5.58	Bizygomatic breadth	14 599	139.32	5.12	
14 277	121.28	6.28	Morph. face height	14 599	111.39	5.56	
14 280	112.97	5.70	Bigonial breadth	14 601	105.89	4.95	
14 263	53.69	3.44	Nasal height	14 587	49.78	3.00	
14 264	36.00	2.39	Nasal breadth	14 588	32.78	2.02	
14 282	85.22	3.26	Cephalic index	14 601	85.95	3.09	
14 274	82.93	4.70	Facial index	14 596	80.01	4.31	
14 262	67.28	6.22	Nasal index	14 587	66.07	5.68	

Table 2. Comparison of estimated Hungarian (s) and world average (σ) standard deviations.

Measurement	s	σ	100 s/ σ
Stature (v - pl)	6.52	5.89	110.69
Head length (g - op)	6.02	6.32	95.25
Head breadth (eu - eu)	5.42	5.21	104.03
Min. frontal breadth (ft - ft)	4.44	4.77	93.08
Bizygomatic breadth (zy - zy)	5.58	5.23	106.69
Morph. face height (n - gn)	6.28	6.42	97.82
Bigonial breadth (go - go)	5.70	5.64	101.06
Nasal height (n - sn)	3.44	3.82	90.05
Nasal breadth (al - al)	2.39	2.87	83.28

In Table 3, μ is the "interracial mean" and σ_g is the "interracial S. D." of Tildesley (1950); M is the Hungarian mean and $\bar{z} = (M - \mu) / \sigma_g$. Seven z-values are positive and the average of the eight measurements (\bar{z}) is positive, too. These figures indicate, that the Hungarian is a big-headed man (cf. Kelemen 1968). Nose-breadth only has a negative z-value (the nose is narrow), what is quite normal under temperate climate. Values of $(z - \bar{z})$ express the shape: the head and face of the Hungarian are relatively broad, but the head is rather short and the face is low. The nose is relatively small. Figure 1 helps imagination.

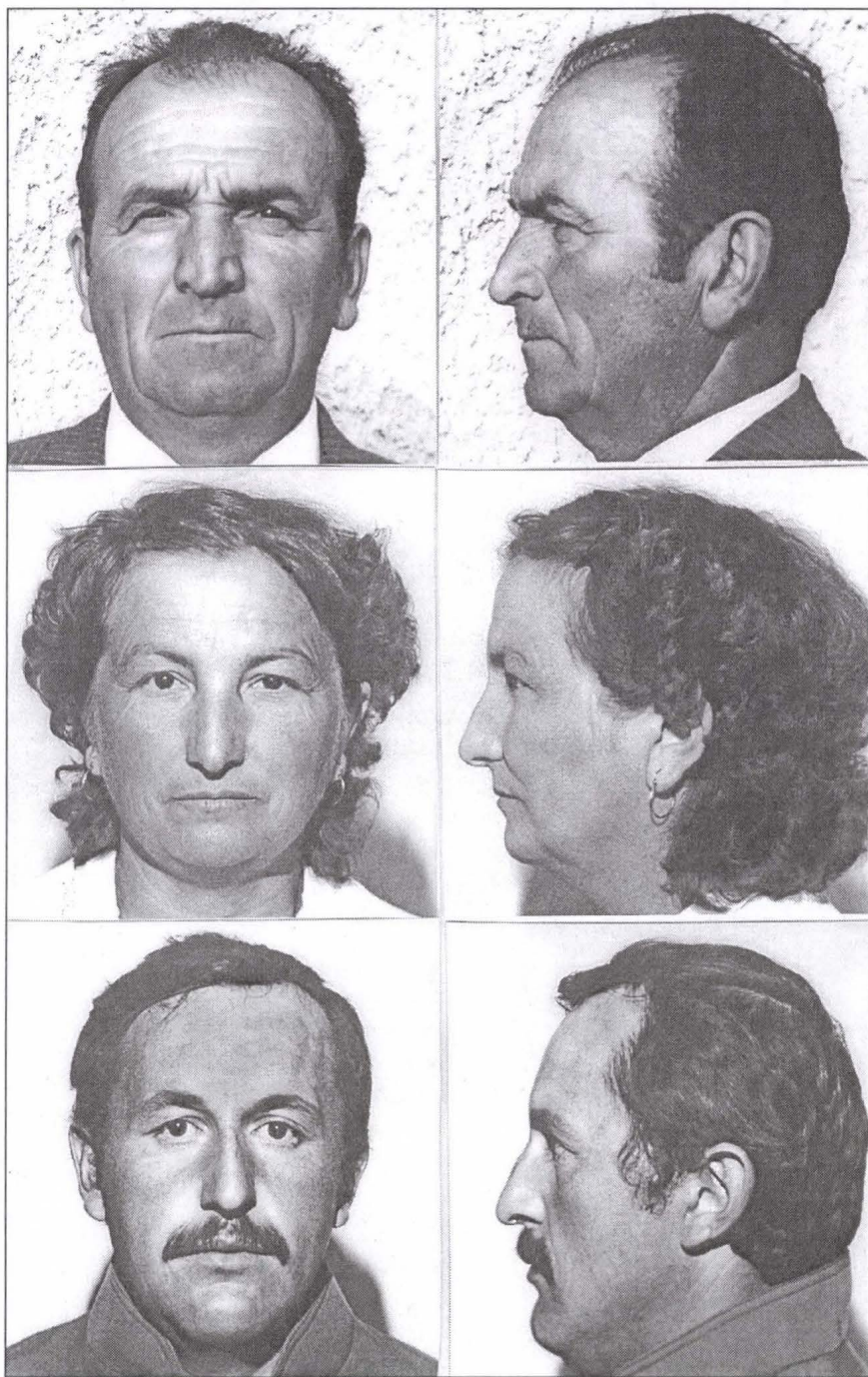


Figure 1. Hungarian heads.

Table 3. World means (μ), intergroup standard deviations (σ_g), Hungarian means (M), standardized differences between means (z) and recentred standardized differences ($z - \bar{z}$).

Males	μ	σ_g	M	z	$z - \bar{z}$
g - op	187.9	4.90	188.2	0.061	-0.796
eu - eu	150.4	5.47	160.3	1.810	0.953
ft - ft	106.8	3.68	113.35	1.780	0.923
zy - zy	139.2	4.55	146.3	1.560	0.703
n - gn	120.5	4.91	121.3	0.163	-0.694
go - go	106.8	3.67	113.0	1.689	0.832
n - sn	53.4	3.37	53.7	0.089	-0.768
al - al	37.1	3.71	36.0	-0.296	-1.153
				$\bar{z} = 0.857$	

In Table 4 we will analyse seven territorial (see Fig. 2) male samples, by means of a similar method. The base of comparison is, however, the mean (M) and standard deviation (s) of the total Hungarian sample. The total number of men in the territorial samples is $N = 3\,546$.

Csallókőz (Cs) lies in the actual Slovakia. In the 16th and 17th centuries, the central parts of Hungary were occupied by the Ottoman Empire, but Turkish troops never reached the Csallókőz. The population is, therefore, continuous since the Middle Ages. Figures in Table 4 show that the head size (\bar{z}) is big, probably in correlation with the high stature. Bigonial breadth is relatively wide and nasal height is small.

Rábaköz (R) is a territory of medieval frontier guards. The population is continuous here. The only metric distinction is the relatively broad forehead.

Somogy (S) displays little difference from the national mean.

Palóc center (P) corresponds to an archaic dialectal group of Hungarian, who preserved a short illabial \acute{a} (Bakó 1989). Anthropometric differences from the national mean are minimal.

Kiskun (K) group. The nomadic Cumans obtained a place of refuge from the King of Hungary, in 1239. They lost their Turkic language already in the Middle Ages, but they remained together until our days. Their head-shape is particular, relatively long with narrow forehead. Their high nose is unique in Hungary.

Nagykún (N) territory. The name indicates some relation with Cumans. The anthropological peculiarity of the population is its nearness to national averages.

Székely (Sz) border-guards live in SE Transylvania (now in Roumania) since the 12th century. Prior to that time they defended the western frontiers of Hungary. They are still Hungarian-speaking. Their head is somewhat longer and narrower than in central Hungary; correlatively the face is narrower, too. It seems that laticranisation is less advanced here than in the Hungarian Plain.

The metrical differences among Hungarian territorial samples are small. Samples S, P and N demonstrate that the Hungarian national mean is no abstraction: a mass of men is close to it.

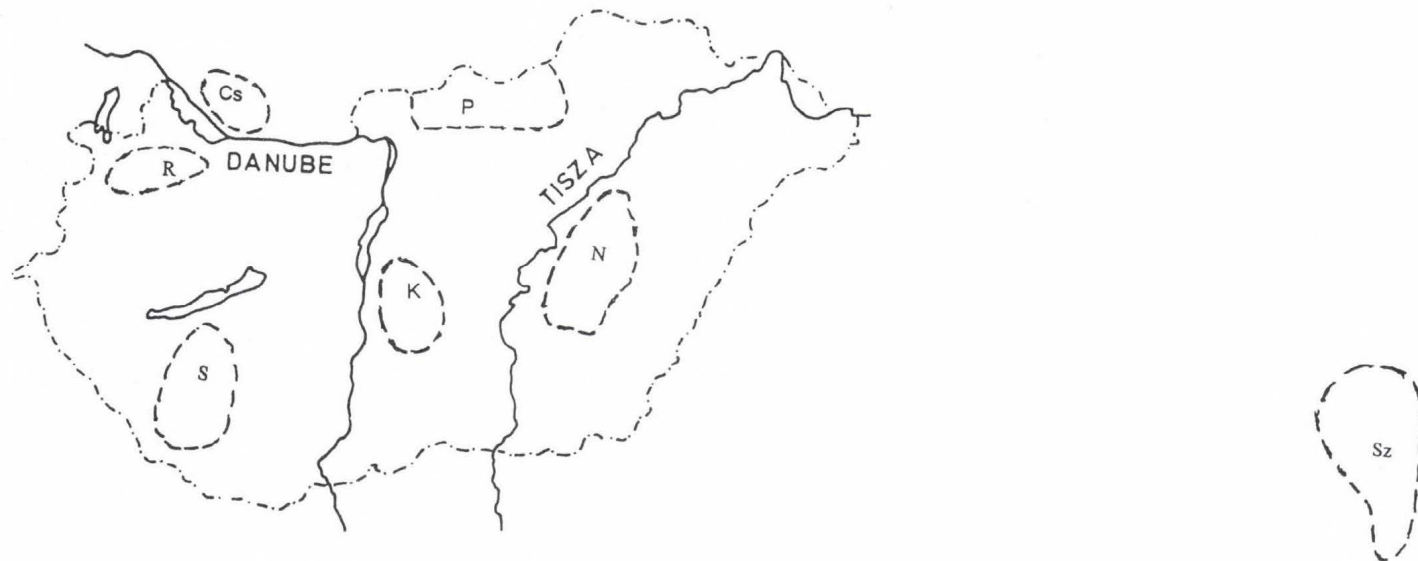


Fig. 2: Territorial samples.

Cs: Csallóköz, R: Rábaköz, S: Somogy, P: Palóc center, K: Kiskun group, N: Nagykun group, Sz: Székely people.

Table 4. Metrical data of territorial samples (males). The years of investigation are indicated. M: sample mean, s^2 : sample variance, z: standardized deviate from the total Hungarian sample.

Strong values of ($z - \bar{z}$) are marked *.				
	M	s^2	z	$z - \bar{z}$
<i>Csallókőz (Cs) 1994–1996</i>				
<i>N = 337</i>				
g - op	190.15	32.20	0.321	0.115
eu - eu	161.64	33.32	0.225	0.019
ft - ft	114.82	16.65	0.331	0.125
zy - zy	147.33	29.44	0.185	-0.021
n - gn	122.03	29.20	0.119	-0.087
go - go	115.75	29.69	0.488	0.282*
n - sn	52.99	8.45	-0.203	-0.409*
al - al	36.44	3.86	<u>-0.184</u>	-0.022
v - pl	175.11	44.18	$\bar{z} = 0.206$	-0.022
<i>Rábaköz (R) 1989–1993</i>				
<i>N = 559</i>				
g - op	188.09	32.85	-0.022	0.028
eu - eu	159.82	29.43	-0.092	-0.098
ft - ft	114.70	16.95	0.304	0.298*
zy - zy	145.02	26.25	-0.229	-0.035
n - gn	121.38	35.02	0.016	0.010
go - go	113.50	25.48	0.093	0.087
n - sn	53.30	10.11	-0.113	-0.119
al - al	36.21	3.94	<u>0.088</u>	0.082
v - pl	172.92	42.13	$\bar{z} = 0.006$	
<i>Somogy (S) 1985–1991</i>				
<i>N = 345</i>				
g - op	188.77	40.84	0.091	0.026
eu - eu	160.47	30.34	0.028	-0.037
ft - ft	114.61	20.91	0.284	0.219
zy - zy	146.76	36.06	0.082	0.017
n - gn	120.87	36.16	-0.065	-0.130
go - go	113.92	30.01	0.167	0.102
n - sn	53.06	10.03	-0.183	-0.248
al - al	36.27	4.74	<u>0.113</u>	0.048
v - pl	171.65	43.29	$\bar{z} = 0.065$	
<i>Palóc (P) 1972–1979</i>				
<i>N = 946</i>				
g - op	187.22	32.73	-0.166	-0.190
eu - eu	161.49	30.52	0.216	0.192
ft - ft	113.66	20.11	0.070	0.046
zy - zy	147.23	30.62	0.167	0.143
n - gn	121.44	39.54	0.025	0.001
go - go	113.16	30.09	0.033	0.009
n - sn	53.41	11.20	-0.081	-0.105
al - al	35.82	6.21	<u>-0.075</u>	-0.099
v - pl	169.97	33.46	$\bar{z} = 0.024$	

Table 4. cont'd.

	M	s ²	z	$\bar{z} - \bar{z}$
<i>Kiskun (K) 1958–1980</i>				
<i>N</i> = 557				
g - op	189.28	38.40	0.176	0.2745*
eu - eu	159.54	29.03	-0.144	-0.0455
ft - ft	111.70	20.47	-0.349	-0.2505*
zy - zy	146.42	32.76	0.022	0.1205
n - gn	121.45	42.68	0.027	0.1255
go - go	112.27	33.90	-0.123	-0.0245
n - sn	54.53	12.69	0.244	0.3425*
al - al	35.59	7.23	<u>-0.172</u>	-0.0735
v - pl	167.96	37.89	$\bar{z} = 0.0985$	
<i>Nagykun (N) 1972–1982</i>				
<i>N</i> = 540				
g - op	188.75	34.09	0.088	0.069
eu - eu	160.83	31.05	0.094	0.075
ft - ft	113.85	18.99	0.113	0.094
zy - zy	146.61	33.26	0.056	0.037
n - gn	120.71	44.47	-0.091	-0.110
go - go	112.37	31.73	-0.105	-0.124
n - sn	53.70	12.56	0.003	-0.016
al - al	35.98	6.19	<u>-0.008</u>	-0.027
v - pl	168.89	40.37	$\bar{z} = 0.019$	
<i>Székely (Sz) 1994</i>				
<i>N</i> = 292				
g - op	189.85	32.51	0.271	0.322*
eu - eu	158.13	32.73	-0.404	-0.353*
ft - ft	113.31	14.87	-0.009	0.042
zy - zy	144.23	32.45	-0.371	-0.320*
n - gn	121.99	38.29	0.113	0.164
go - go	113.32	25.05	0.061	0.112
n - sn	53.01	9.41	-0.198	-0.147
al - al	36.31	3.75	<u>0.129</u>	0.180
v - pl	172.17	42.30	$\bar{z} = -0.051$	

The anthropological position of the Székely may be defined more precisely by means of the shape distance of Penrose (1954):

$$C_z^2 = \frac{\Sigma d^2 - (\Sigma d)^2 / k}{k - 1},$$

where d is the difference between sample averages (standardized by means of σ_g ; see Table 3) and k is the number of characters. In the present case $k = 8$. Shape distances among Hungarian territorial samples were computed. Two Roumanian samples,

originating from the SE Carpathians, Nereju (N=98) and Negriilesti (N=67) (Vlădescu and Popescu 1998) were compared, too.

In Table 5, the Rábaköz (R) sample is about half as distant in shape from the Székely (Sz) as the other Hungarian samples, what is in accordance with western origin of the Székely. C_z^2 between the Székely and the two Roumanian samples is very large, in spite of their geographical proximity. Between these extremes, there is a monotony of small (<0.2) distances.

Table 5. Shape distances on the basis of eight head measurements.

Comparison	C_z^2
Székely (Sz) – Rábaköz (R)	0.056
Székely (Sz) – Csallóköz (Cs)	0.100
Székely (Sz) – Nagykun (N)	0.105
Székely (Sz) – Somogy (S)	0.111
Székely (Sz) – Kiskun (K)	0.120
Székely (Sz) – Palóc (P)	0.157
Székely (Sz) – Nereju (Roum.)	0.715
Székely (Sz) – Negriilesti (Roum.)	0.731

Anthroposcopy

In Table 6 the following character states display maximum frequencies: frontally flattened malar region, straight forehead, straight nasal profile (though gently curved noses are not uncommon), rounded occiput, dark eyes and dark hair. Dark eye-colour is defined histologically: the anterior limiting layer of the iris is continuously pigmented. The average frequency of the first five characters is 62% in the total male sample. They will be used for multivariate analysis.

On the basis of data in Table 7, Pierre Darlu performed, on computer, an "inertial analysis" (or analysis of correspondences; cf. Lefebvre 1980) devised for discontinuous characters. The underlying program was written by Edmond Iagolnitzer, in 1985. This type of analysis has a great advantage: populations and characters can be placed accurately in the same diagram.

Results are shown by Figure 3. The first two axes (factors) represent together 87.2% of the total variance. Two groups can be distinguished in the diagram. Four territorial samples (S, R, Sz, Cs) form a group at the right hand. In this group the malar region is more frontalized, the forehead is more frequently straight and there are more convex noses than straight ones. In the left hand group (P, N and K) the malar region is less frontalized, straight foreheads are less frequent and straight noses are more frequent. This group divides in two, onto axis 2: with the Kiskun (K) there are more flat occipital profiles than with N and P. Differentiation is essentially morphological, eye colour plays little role.

To sum up, two anthroposcopic groups are present among Hungarians, a central group and a peripheral one.

Table 6. Anthroposcopy of Hungarians.

Character		Males		Females	
		n	%	n	%
Malar region	frontally flattened	9 501	66.6	10 091	69.2
	rounded	3 659	25.7	3 872	26.5
	V-shaped	1 098	7.7	627	4.3
Forehead profile	rounded	74	0.5	584	4.0
	straight	12 553	88.0	13 720	94.2
	sloping	1 642	11.5	260	1.8
Nasal profile	concave	1 526	10.7	3 271	22.4
	straight	6 589	46.1	7 360	50.4
	convex	6 167	43.2	3 966	27.2
Occipital profile	bulging	1 828	12.8	2 756	18.9
	rounded	9 629	67.4	11 563	79.2
	flat	2 821	19.8	279	1.9
Eye colour (Martin-Schultz standards)	light (1a - 4a)	3 647	25.5	2 840	19.5
	mixed (4b - 8,10)	4 408	30.9	4 487	30.7
	dark (9,11 - 16)	6 207	43.5	7 264	49.8
Hair colour (Fischer-Saller standards)	blond (A - O)	290	2.0	406	2.8
	dark (P - Y)	13 950	97.7	14 151	96.9
	red (I - VI)	40	0.3	43	0.3

Table 7. Descriptive qualitative characters in territorial samples.

Sample		Cs	R	S	P	K	N	Sz
Total (males)		337	529	345	946	557	540	292
Malar region frontally flattened	n	279	390	252	632	364	352	208
	%	82.8	73.7	73.0	66.8	65.5	65.2	71.2
Forehead profile straight	n	322	506	323	825	430	455	283
	%	95.5	95.7	93.6	87.2	77.2	84.3	96.9
Nasal profile straight	n	134	173	120	533	287	244	105
	%	39.8	32.7	34.8	56.3	51.5	45.2	36.0
Occipital profile rounded	n	207	338	241	715	310	385	173
	%	61.4	63.9	69.9	75.6	55.7	71.3	59.2
Eye colour dark	n	156	246	177	404	277	279	141
	%	46.3	43.5	51.3	42.7	49.7	51.7	48.3

Cs: Csallóköz, R: Rábaköz, S: Somogy, P: Palóc center, K: Kiskun group, N: Nagykun group, Sz: Székely people.

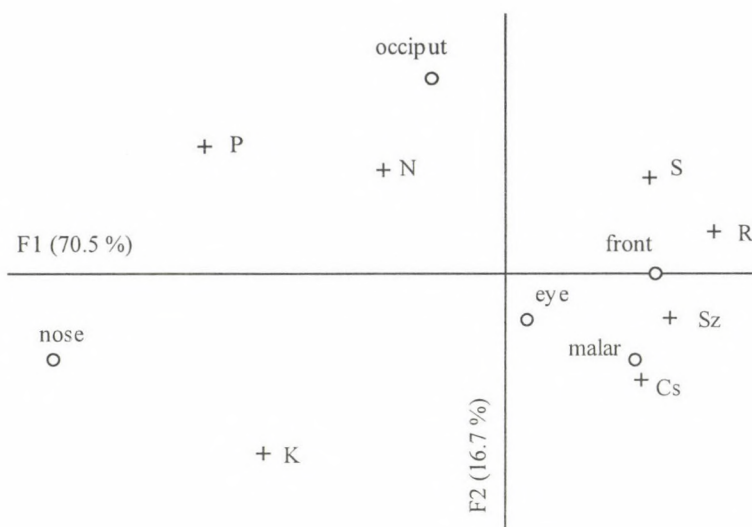


Fig. 3: Inertial analysis performed on the basis of data in Table 7. Crosses indicate territorial samples, circlets indicate characters.

Discussion

Reasons for the presence of a central group may be the settlement of Cumans in the 13th century, and Ottoman advance in the 16th and 17th centuries, in central Hungary. In the 18th there was a Palóc migration to the South.

Identity of the peripheral group may be clarified by comparison of the Székely (Sz) and Rábaköz (R) samples. In Figure 3 both Sz and R are close to axis 1. Among the shape distances of the Székely (Table 5), the distance to R is the smallest, in spite of their isolation for 900 years at least. Ethnographical and dialectal peculiarities and medieval clan names are the same in Western Hungary and among the Székely. Both Sz and R belonged to the same border-guard population. In the 11th century the danger came from the West (The German Emperor); in the 12th, Hungary was under the threat of eastern nomadic peoples. For this reason, a part of the frontal guards was transferred from the western border to Transylvania.

In Figure 3, Somogy (S) and Csallóköz (CS) stand near the border-guards. Hence the conclusion is inevitable: the whole peripheral group represents the medieval Hungarian folk-stock. Since that time, a laticranisation process took place in Hungary, but the stature remained the same (± 168 cm; Éry 1998) until the 17th century. It was still similar at the mid-20th.

Comparison

For the head-and-eye diagram (Figure 4) shape distances (with eight head measurements) were calculated on the basis of the following male samples:

- Slovakia (Prokopec 1967), N = 392
- Muntenia, Roumania (Schmidt 1991), N = 3 495
- Banat, Roumania (Schmidt 1991), N = 875
- Chanti (Ostyak) (Debetz 1947), N = 128
- Uzbek (Debetz, after Bernhard 1991), N = 591
- Tajik (Debetz, after Bernhard 1991), N = 519
- Kazakh (Ismagoulov 1982), N = 3 080
- Avars of the Caucasus (Akimova 1960) N = 790.

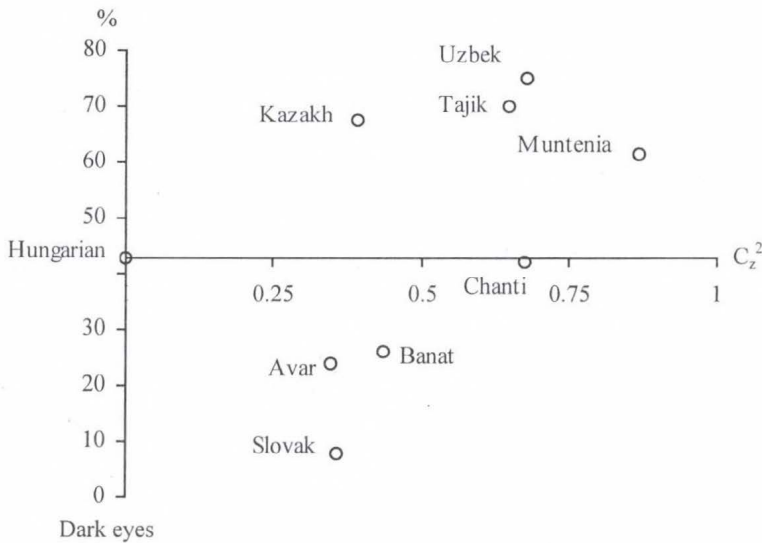


Fig. 4: Head-and-eye diagram.

Hungarians are sufficiently homogeneous for representing them by the means (M) of the total male sample. The compared series were selected on the basis of geographic vicinity (Slovakia, Roumania), linguistic relatedness (Chanti of Western Siberia) and hypothetical affinities. Soviet Anthropologists measured morphological face height and nasal height from the lower margin of eyebrows, what is on the average 4.3 mm above the nasion (Mark 1970). With Kazakhs the difference is 6.2 mm (Ismagoulov 1982). An adequate correction was applied in the present paper. As regards dark eyes, the definition of Bunak (Mark 1970), generally used by Soviet authors, is identical with ours.

The results (Figure 4) do not indicate anthropological affinities.

Between Hungarians and 290 Savoyards (Billy 1962) $C_z^2 = 0.711$, what excludes the Alpine character of Hungarians.

Conclusion

There are two levels of variation among Hungarians. Characters with continuous distribution are relatively homogeneous: head and face are wide, the hair is dark. Qualitative discontinuous characters indicate a loose central group and a rather uniform peripheral one.

An unexpected result is the causal relation between historical events and anthropological phenomena (emergence of a central group and western affinities of the Székely).

Összefoglalás:

Thoma Andor és Henkey Gyula: Az élő magyarság embertani jellemzése

1956 és 1997 között Henkey Gyula 28 884 felnőtt (24–60 éves) magyar férfit és nőt vizsgált meg. Kilenc testméret és hat leíró jelleg került felvételre. Az itt következő elemzés tehát egyetlen vizsgáló adataira épül.

A férfiak átlagos testmagassága 170 cm; a nők 12 cm-el alacsonyabbak. A fej és az arc széles, az orr viszonylag kicsiny, a hajszín sötét. A szemszín, a járomtáj valamint a nyakszirt-, homlok- és orrprofil nem egységesek. Hét területi minta ($N = 3\,546$ férfi): Csallóköz, Rábaköz, Somogy, Palócföld, Kiskunság, Nagyunság és a Székelység nyolc fejméret alapján csak kevéssé tér el egymástól. Feltűnő a Székelység és a rábaközi nép hasonlósága. Ezzel szemben a székely minta és közeli román falvak lakossága között nagy formabeli távolság mutatkozik.

A leíró jellegek csoportosulását a megfelelések elemzésével vizsgáltuk. Ilyen módon két csoport volt elkülöníthető: *a központ* (Palócok, Kis és Nagyunság) és *a peremvidék* (Csallóköz, Rábaköz, Somogy és a Székelyföld) lakossága. A laza központi csoport a kunok középkori betelepülésével, a török hódoltsággal és a 18. századi palóc kirajzással hozható kapcsolatba. Több érv szól amellett, hogy a peremvidék morfológiailag egységesebb népe a központnál jobban megőrizte a középkori magyarság embertani alkatát.

Kísérletet tettünk a magyarság biometria összehasonlítására a szomszédos, továbbá a kaukázusi, Közép-ázsiai és Nyugat-szibériai népekkel. Meggyőző hasonlóság sehol sem mutatkozott.

Taxonómiai elemzés Henkey (1998) munkájában található.

*

Acknowledgement: The authors express their sincere thanks to Dr. Pierre Darlu (Paris) for computing inertial analysis.

References

- Akimova, M. S. (1960) Anthropological Type of the Lezghians. In: *Contributions to the Physical Anthropology of the Soviet Union*. Peabody Museum, Cambridge, Mass. pp. 107–122.
- Bakó, F. (Ed. 1989) *Palócok*. I. Muzeumok, Eger, 443 p.
- Bernhard, W. (1991) *Ethnische Anthropologie von Afghanistan, Pakistan und Kashmir*. Fischer, Stuttgart, 282 p.
- Billy, G. (1962) La Savoie: Anthropologie physique et raciale. *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, 3, XI. série, 1–218.
- Debetz, G. F. (1947) Selkupy. *Troudy Instituta Etnografii*, n.s. 2: 11–87.
- Éry, K. (1998) Length of Limb Bones and Stature in Ancient populations in the Carpathian Basin. *Humanbiologia Budapestiensis*, 26, 11–87.
- Henkey, Gy. (1998) Ethnical Anthropology of Living Hungarians. *Cumania*, 15: 403–466.
- Ismagoulov, O. (1982) *Ethnical Anthropology of Kazakhstan*. Nauka, Alma Ata, 402 p.
- Kelemen, A. (1968) Dömsöd: the Anthropological Position of a centrally situated Borough. *Anthropologiai Közlemények*, 12: 125–160.
- Lefebvre, J. (1980) *Introduction aux analyses statistiques multidimensionnelles*. Masson, Paris, 259 p.
- Mark, K. (1970) *Zur Herkunft der Finnisch-Ugrischen Völker vom Standpunkt der Anthropologie*. Eesti Raamat, Tallin, 129 p.
- Martin, R. (1928) *Lehrbuch der Anthropologie*. Bd I. Fisher, Jena, 509 p.
- Penrose, L. S. (1954) Distance, Size and Shape. *Ann. Eug.*, 18: 337–343.
- Prokopec, M. (1967) A Contribution to the Anthropology of Slovakia. *Anthropologia*, V./3: 51–58.
- Schmidt, H. D. (1991) The anthropological Structure of the Populations of South and Southwest Romania. *Glasnik ADJ.*, 28: 15–25.
- Tildesley, M. L. (1950) The relative Usefulness of various Characters on the Living for Racial Comparison. *Man*, 50: 14–17.
- Vlădescu, M., Popescu, I. (1998) Secular Trend Phenomena in some Roumanian Populations. *Anthropologiai Közlemények*, 39: 33–42.
- Weiner, J. S. (1954) Nose Shape and Climate. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 12: 615–618.

Mailing address: Thoma Andor
1, Rue Poliveau
F-75005 Paris
France

Henkey Gyula
H-6000 Kecskemét,
Kossuth tér 6–7.
Hungary

A MAGYARSÁG TÖRTÉNETI-TÁJ TAGOLÓDÁSÁNAK NÉPRAJZI TANULSÁGAI

Katona Imre

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Folklore Tanszék, Budapest

Katona, I.: Historical and geographical structure of the Hungarian people and its ethnological consequences. The Hungarian nation of 13 millions peoples situated in almost one block in the middle of the Carpathian Basin. The majority of the people are inhabitants of the lowlands and hilly countries, a smaller part of the inhabitants live in the mountains of medium height. The language of the Hungarians is rather homogenous and there are no significant cultural and traditional differences among them. Habitual, cultural, linguistic and other differences can be found among the ethnic groups of the Hungarian people occupied of different areas of the Carpathian basin, i.e. among the inhabitants of the Plain in Northwestern Hungary, Transdanubia, the Great Hungarian Plain and Transylvania. Differences can be observed partly as consequences of the different geographycal-historical conditions. However, the „development”, the course and the rate of the achievement of middle-class status diverged in the case of the smaller local ethnic groups. The great number of Hungarian ethnic groups formed mainly after the time of the Turkish occupation of Hungary, but also assimilated descendants of other people (like Cumanians, Jazygians, etc.) can be found among them. Although the differences among the Hungarian groups are becoming more and more moderated, nevertheless they may never disappear.

Keywords: Hungarian people; Local ethnological groups; Adaptation to environment; Effect of the achievement of middle-class status.

Bevezetés

Földünk hat milliárd főnyi népességének teljes megosztottsága köztudott; e bonyolult kérdéskörből ezúttal a szorosan összefüggő idő- és térbeli tagolódást ragadjuk ki. Mivel magyar vonatkozásban néprajzi szempontból épp e tagolódás a legkimunkáltabb jelenségek egyike, jelen összegzésünk talán más rokon tudománynak is hasznára válhat.

A népesség történeti-táji tagolódása elsősorban a természeti, gazdasági és társadalmi feltételek folytonos változásának függvénye. A lét- és fajfenntartás állandó alkalmazkodást kíván, így előbb a zsákmányolás, majd a termelő gazdálkodás folyamán átalakul a társadalom, az egész szellemi élet, sőt módosulhat a testalkat is. A változások e mutatói azonban éppúgy nem esnek pontosan egybe, mint az egyes népek eredete, nyelve, műveltsége és alkata sem. Különösen nehéz az eligazodás a legnagyobb kiterjedésű és a legváltozékonnyabb múltú Eurázsia népei esetében, melyek közé a magyar is tartozik.

A magyar nép néprajzi tagolódása és ennek kiváltó tényezői

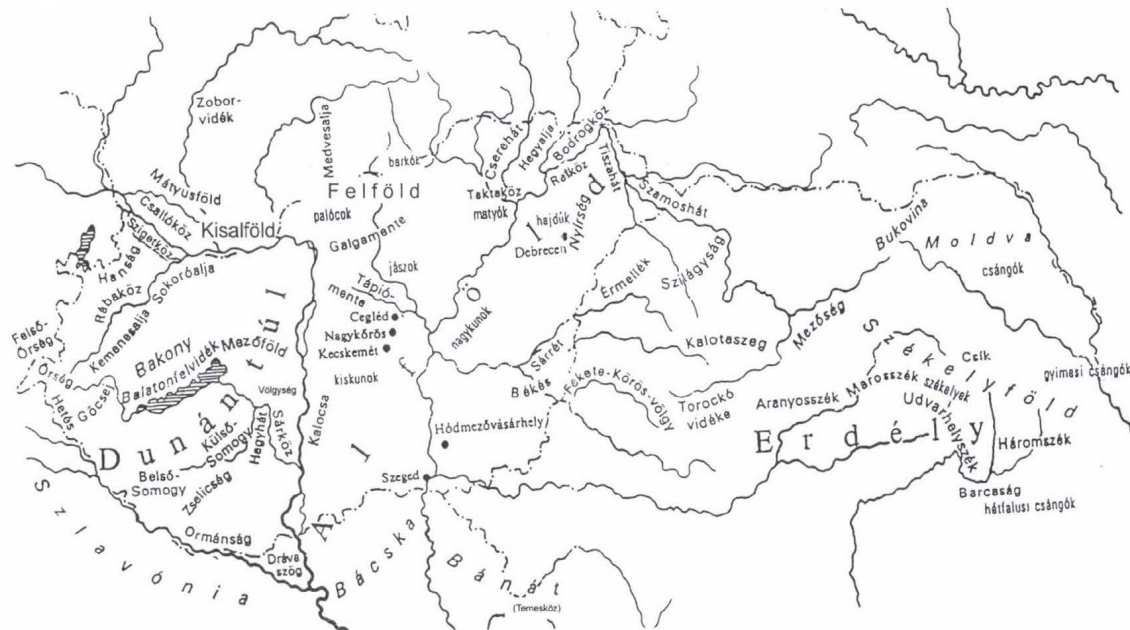
Európa népeinek idő- és térbeli tagolódását az illetékes természet- és társadalomtudományok figyelembe vették ugyan, de nem mindig a kívánt mértékben. Komoly akadályt jelenthetett pl. az etnocentrizmus. Térségünket tekintve pl. a Kárpát-

medence amilyen egységes földrajzi, éppoly megosztott etnikai, nyelvi és vallási szempontból. Maga a magyarság külön színfoltot képez; a medencén belül nagyjából középtűt helyezkedik el eléggé zárt tömbben, 820–830 km kelet-nyugati és 320–330 km északi-déli irányban (1. ábra). A honfoglalás után kialakult nyelvi egység, a tömbszerű elhelyezkedés és az egységes vallás és életforma lehetővé tették, hogy a magyarság történeti-táji tagolódása általában kisebb legyen, mint az európai népek többségéé, beleértve saját közvetlen szomszédságunkat is. Régészek, nyelvészek és néprajzi kutatók egyaránt népünk egységét hangsúlyozzák, szerintük az idő- és térbeli tagoltság csak átmeneti, az egyes népcsoportoknak nincsenek éles határai, a nép-nemzet egységét nem bontják meg, sőt kizárólagos egyedi jellemzők sincsenek, és ha egy-egy népcsoportunk netán fel is olvadna a többségbe, attól még nem szakad meg a nép, a nemzet létének folyamatossága. Ha ilyen nagyfokú az egység, érdemes-e tagolódással egyáltalán foglalkozni? Feltétlenül, mert esetünkben az integrálódás a mindenkor differenciálódásnál erősebb irányzat, és bár a magyarság szinte egész Eurázsia-Európa kicsinyben, ahogyan a néprajz már a reformkorban is felismerte, de a befogadások révén minden új „szál” beleszővődött az egységes szöttebe, melynek színei harmonizáltak, és nem egyhamar fakultak ki: a szókincs éppúgy őrizheti emléküket, mint az alkati tipológia.

A saját egységes nép- és országnevünk mellett sokáig élt a részleges önállóságra utaló Somogy-, Bihar-, Erdély-ország kitétel, de ezek az összetételek nem bizonyultak tartósnak. Egyes történészek feltételezték, hogy a korai püspökségek egy része törzsi, a megyék pedig nemzeti szállásterületek lehettek, bár a 10 püspökség és a 26 legrégibb megye száma elgondolkodtató, ez azonban további bizonyításra szorul. Mindenesetre a nagyobb tájak elnevezései körül a 14. századra már kialakult az Alföld-Felföld, továbbá a Dunántúl-Tiszántúl kettőssége, ha még nem is pontosan a mai értelemben. Az Erdély elnevezés, mely a bihari erdőségen túli országrészt jelentette, már erős központi szemléletre vall. A Kisalföldet azonban csak újabban és nem is mindig különböztetjük meg a többi említett nagytájtól; a Duna-Tisza közének ez az újabb neve viszont a régi, feltehetően még a középkori eredetű Homokságot szorította ki. (A Főja Géza által adott dél-alföldi Viharsarok elnevezés pedig napjainkban kezd feledésbe merülni.)

Népünk szóhasználatában az országrésznyi nagy tájakkal jóval ritkábban élt, mint a közigazgatás és utóbb maga a tudomány. Tanulságos, hogy a földrajzi, néprajzi és más rokon tudományok szakemberei is mennyire megpróbálnak ragaszkodni az egyes országrészek nagytáji kereteihez, legfeljebb még helyettük a dunai, központi, tiszai és keleti jelzőkkel operálnak, ha pl. egyes népcsoportok és néprajzi jelenségek (pl. táncok) határai nem esnek egybe a természetes tájakéval. Így a legtöbb szakember is 4–5–6 országrészlől, vagyis nagytájról beszél, és ezeken belül néhány tucat (15, 22, 42, stb.) kisebb tájat, népcsoportot különböztet meg; ez utóbbiak száma azonban elérheti akár a 200-at is!

A népi szóhasználatban legmaradandóbbaknak bizonyultak az egyes megyék (Zala, Somogy, Baranya, Tolna, Szatmár, Bihar, stb.) elnevezései, ezeken belül viszont megkülönböztették a kisebb tájakat (pl. Bihar esetében a Sárretet, Érmelléket) is. Hasonló kort értek meg azok a rendi eredetű terminusok, amelyek eredetileg különjoggal felruházott népcsoportot (esetleg tájat) jelöltek, ilyen a 11. században kialakított Örség, a 12. századi eredetű székelység, a 13. századi jász és kun nép, valamint a 15–16. századi hajdúság is.



1. ábra: A magyar népcsoportok.
Fig. 1: The Hungarian ethnological groups.

E kiemelt csoportok tagjai még akkor is büszkén őrizték identitásukat, amikor esetleg kiváltságukat már elveszítették, vagy egyesek a csoporthoz később csatlakoztak, és a különjogokból már nem is részesülhettek. E csoportokat a néprajz a mi-tudattal különbözteti meg a többi, valamikori jobbágy-zsellér helyzetű köznéptől. Ez utóbbiak között olyan „elmaradott” vidékek is akadtak, amelyek lakóit a közvetlen környezetük esetleg gúnynévvel illetett, az érintettek viszont épp ezért sokáig nem is vállalták, mint pl. a Zala megyei göcsejiek, a kalocsai poták, a felföldi palócok, bár épp ez utóbbiakat a tudományos közvélemény az egész 19. században nagyra értékelte, és Mikszáth Kálmán is A jó palócok (1882) c. művében állított nekik szépirodalmi emléket. (A palóc volt sokáig az eredeti, tiszta ősmagyar, mely múltját híven őrizte, és palócoknak tekintették a göcsejeket, sárközieteket is.)

A népi és onnan a közigazgatási, majd a földrajzi, néprajzi elnevezések közé tartósabban és szélesebb körben azok kerültek be, amelyek természetföldrajzi jellegűek voltak. A folyóhálózatra támaszkodó korai magyar települések közül már a középkorban feltűntek a -köz utótaggal képzett helynevek, mint amilyen pl. a Rábaköz (1240), Csallóköz (1269), Sárköz (1459), stb., és talán épp ez a helynévtípus maradt is mindvégig a leggyakoribb. Régiek a ma már összefoglaló jellegűeknek érzett, de valamikor többnyire még medencét jelölő -ság, -ség képzős helynevek, mint amilyen a Somogyság (1055), Barcaság (1211), Nyírség (kb. 1220) és hasonlók. A síkságot helyenként -mező utótaggal képzett helynévvel is jelölték (Kenyérmező, Szépmező, Mezőség, stb.). Régiesek a többnyire lakatlan hegyvidékek (Mátra, Bükk, Mecsek, Bakony, stb.) nevei, sok viszont a többféle hegyalja; néha utalás történik a domborzati viszonyokra is, bár a szavak jelentése időközben elhalványult, mint pl. a Sopron megyei Hanság és a Baranya megyei Ormánság esetében. Egyébként a sokféle -mellék, -vidék, -völgy, -mente, és -hát utótaggal képzett helynevek főként a 16–17. századtól váltak fölkapottabbakká, sőt ismert népcsoportjaink jelentős része voltaképp a török utáni újjátelepülés során öltötte fel mai alakját.

Az egyes magyar népcsoportoknak nemcsak kora, valamint jellege, hanem a mérete is rendkívül eltérő. A Tolna megyei Sióagárd rokonítható ugyan mindkét (tolnai, kalocsai) Sárközzel, de lényegében eléggé egyedi jelenség. A Somogy megyei Buzsák és faluszomszédai, a nógrádi Lóc, Rimóc és szomszédai, a matyó Mezőkövesd és a két közeli helység, az erdélyi Torockó és közvetlen szomszédsága és még több más falucsoport rokonsága is 3–4–5 helységre szorítkozik; de az Őrség, Göcsej, Ormánság, továbbá Szigetköz, Csallóköz, Kalotaszeg, Mezőség és a legtöbb közepes kiterjedésű csoport több tucat, sőt akár félszáz, esetleg száz egynéhány helységet is magába foglalhat. Népesek a hajdú, a jáász és a kun mezővárosok, pl. a mozgékony jáások „otthon” és újabb telephelyeiken legalább 200000-en vannak összesen, de talán még „terjedékenyebbek” a szegénységük által is szorongatott székelyek. Így az egyes népcsoportoknak nincs is felső határunk. A magyar népcsoportok összessége azonban nem adja ki a népterület egészét, ezen belül különösen nehéz az alföldi nagy mezővárosok (Debrecen, Kecskemét, Szeged, stb.) vonzáskörzetének megállapítása. A reformkorban „felfedezett” palócok körét egyes érdeklődők jó félév század alatt az alig egy tucatnyi falunak több mint a tízszeresére „duzzasztották”, míg a legújabb tüzetes vizsgálat a palócságot, tehát a korai kunokat a Mátra környékére korlátozza. Nem teljesen lezárt „határvíta” folyik az Őrség, a kalocsai Sárköz és sok más népcsoport esetében; időközben maguk a csoportok is változhattak: pl. az Eszék környéki magyar falvak körül Rétfalu e székhely külvárosa lett; a baranyai

Mecseknádasd és Hidas református magyarsága kihalt; a zalai Hetés, a Brassó megyei Hétfalu viszont nevében még őrzi ugyan az eredeti 7-7 helység összetartozásának emlékét, de mindkét településcsoport utóbb kissé megnagyobbodott. Hétfalu neve Tízvárosra változott.

A népcsoportok határai és a kapcsolataik kicsinyben legalább olyan változékonyak, mint a megyéé és az országoké nagyban. Az egy falu (helység): egy etnikum, egy vallás, a táji munkamegosztásban kialakult tartós hely legfeljebb Erdély bizonyos tájain, továbbá olyan viszonylag zártabb népcsoportokon belül volt érvényes, mint pl. Csallóköz, Szigetköz, Rétköz és hasonlók. Az említett Tolna megyei Sárköz csak azért nem tartozik Bátaszék, mert a többi helységgel ellentétben lakossága nem református, hanem jövevény katolikus magyar és német. Ennek ellentétéképp nincs ugyan a szomszédságból adódó közvetlen érintkezés, mégis a kissé távolibb Zengővárkony, Váralja és Pécsvárad kálvinista magyarsága is a tágabb értelemben vett Sárközhöz sorolható, ezek egyébként Zengőaljához tartoznak. Voltaképp Báta is kívül esik földrajzi tájunkon, de református magyarsága révén szintén a Sárközhöz sorolható. Gondosan megvizsgálták az egyébként a sárközieknél jóval homogénebb ormánságiak házassági kapcsolatait, melyek hozzásegítettek e régóta ismert magyar népcsoport elhatárolásához. E módszer a továbbiakban másutt is bizvást követhető, de bizonyára akadnak különféle belső és külső korlátok: tájanként lehetnek eltérő körzetek vagy endogám felekezetek, az egyéb nemzetiségi és vagyoni, társadalmi akadályokat meg sem említve. Így a dél-baranyai Drávaszög Duna menti magyar falvai nem helyeselték a különben szintén magyar és református északi „högyiekkal” kötött házasságokat. Makó mezőváros magyarsága felekezeti szempontból olyan megosztott volt, hogy évenként legfeljebb egy-két vegyes házasságot kötöttek. (Így érthető e tréfás helyi szólás: Makón nincs egy jó református, sem egy igaz katolikus.) Vegyesebb lakosság esetén szinte a végletekig bonyolódhatott a helyzet: Mohács katolikus magyarsága a szomszédos szebényiekkal, a reformátusok pedig a kölkediekkal (is) házasodtak; részlegesen endogámok voltak a görögkeleti és a katolikus délszlávok, valamint a németek és a kétféle roma etnikum is. Nem ennyire volt megosztott pl. Szekszárd, ahol a magyar őslakosságot a felsővárosiak képviselték, sem pedig Kolozsvár, melynek ún. Hóstátját kertészkedő magyar parasztpolgárok lakták, kik a városon belül saját szervezetekkel is rendelkeztek.

A falvak és egyes csoportjaik, valamint a községek és a városok közötti tartós munkamegosztás a rendszeres érintkezések következtében kisebb-nagyobb egységeket alakíthatott ki, de talán épp ezek változtak leggyakrabban. Így a török alatt a Duna-Tisza közí nagy mezővárosok némelyike az egyoldalú legeltető állattartás miatt gabonabevitelre szorult, utóbb a zöldség-, gyümölcstermelésre tolódott a hangsúly, s ez nagy népmozgással, újabb távolibb bevándorlással járt. A dinamikusabb jövevények sok helyt háttérbe szoríthatták az őslakosokat, pl. orosháziak nyomultak be a vásárhelyi határba, csongrádiak a szomszédos szentesibe, miközben ők a félegyháziakkal szemben veszítettek némi teret. Az egyensúlyt nagyon nehéz volt tartani pl. két olyan népcsoport esetében, mint a szegedi és a dorozsmai; gyakran hatósági beavatkozásra volt szükség. Egyébként az alföldi nagy mezővárosok a török alatt szomszédos falvak tucatjainak menekültjeit fogadták be, így alá- és fölrendelődések alakulhattak ki. Békésebb viszonyok között nem volt ilyen hierarchia, pl. Erdély-Székelyföld-Csik-Gyimes-Lok esetében.

A néprajzi csoportok közötti különbségek változása és mérséklődésének oka

A magyar népcsoportok összessége sem adta ki a magyar nyelvterület egészét, de a kisebb-nagyobb egységek valamilyen működő szerkezetet alkottak, majd mindegyikre jellemző volt az állandó kapcsolattartás, a csoportokon belül közös gondolkodás, értékítélet és szellemi műveltség. A népcsoportok viszonylatában mindig erősebb volt a kiegyenlítődés, mint az elkülönülés, de a teljes „elszürkülés” soha sehol nem következett be, és feltehetőleg a jövőben sem fog. Ezekre a folyamatokra valószínűleg továbbra is a néprajz fog a legéberebben figyelni, de át kell vennie a rokon tudományok, így a többi között az embertan eredményeit is. A néprajz támaszkodott ugyan más tudománysszakok eredményeire is, és igyekezett kiragadott motívumok helyett egész rendszerek működését figyelni, a régiókat soha nem tévesztve szem elől, hiszen minden változás mást eredményezett polgárosultabb, mint pl. archaikus közegben. Így pl. az új stílusú népdalok, balladák majd utóbb a népies műdalok is nyugat, ill. közép felől haladva jórészt kiszorították régi stílusú "elődeiket"; hasonló folyamat zajlott ugyan le a táncok terén is, de pl. a Dél-Dunántúlon olyan erősnek bizonyult a régies pásztorhagyomány, hogy az új mellett is fenn tudott maradni; Moldvában pedig az új stílusú népdalokat inkább régies köntösbe öltöztették át, ellenben minden további nélkül vettek át – főként bukovinai székelyeket – polgári és idegen eredetű táncokat. Erdély némi késéssel ugyan, de szinte mindenben együtt haladt az anyaországgal, tovább őrizte és meg is újította régi hagyományait, ellenben egyáltalán nem fogadta be a mindenütt oly népszerű pásztor- és betyárhagyományokat és művészeteket, pedig Kalotaszeg igazán vállalkozott mindezek közvetítésére! Erdélyben így maradt ismeretlen legnépibb viseleti darabunk: a cifraszűr.

Remélhetőleg érzékeltetni lehetett, hogy a népcsoportok összehasonlító vizsgálata milyen tudományközi, komplex módszert kíván! A néprajz e téren utóbbi 150–200 évben megnyugtató eredményeket ért el, de ennek a megtett útnak egyes állomásai és eredményei inkább magára a szaktudományra tartoztak, elmaradt a tudományközi együttműködés, Kissé hasonló a helyzet a használatos terminológiával is, de azt azért meg kell említenem, hogy ez a néprajzban sem teljesen lezárt és nem is egészen egyértelmű: a) néprajzi csoport közhasználatú kifejezés mellett forgalomban van még vagy jó féltucatnyi (népcsoport, etnográfiai csoport, etnikai csoport, etnokulturális csoport és hasonló); ezeken belül eltérnek az osztályozások szempontjai (történeti-táji és vidéknevek, népnevek, földrajzi régiók, kulturális jelenségek hatásai, stb.) is. Mindezek további tennivalókra osztódnak, beleértve a tudományok közötti szorosabb együttműködés szükségességét is.

Összefoglalás

A 13 milliós magyarság a Kárpát-medence közepén egy zárt tömbben helyezkedik el, melynek nyugat-keleti kiterjedése 820–830 km, északi-déli pedig 320–330 km hosszan helyezkedik el. A nép zöme síksági-dombsági, kisebb részben pedig középhegységi lakos, eléggé egységes nyelvet beszél, műveltségi szempontból sem nagyok az eltérések, meg sem közelítik pl. a skót, a walesi és az angol, vagy az osztrák, bajor, szász és porosz népekét. A magyar nép viszonylatában semmiféle szubkultúráról nem lehet beszélni. Az egyes magyarlakta területek és csoportok között természetesen vannak életmódbeli, kulturális, nyelvi és egyéb különbségek, a Szerző ezeket mutatja be. Így a Kisalföld,

Dunántúl, Alföld és Erdély viszonylatában – részben az eltérő természetföldrajzi-történelmi viszonyok következtében – észlelhetők ilyen eltérések, de a több tucat kisebb táj, ill. népcsoport esetében inkább a „fejlődés”, a polgárosodás menete és üteme tért el. E számtalan magyar népcsoport főként a török hódoltság utáni időben alakult ki, de vannak közöttük régi megyék és egykor betelepült idegen népek (pl. kunok, jászok) elmagyarosodott utódai is. E népcsoportok létszáma és kiterjedése szélsőségesen eltérő: a néhány szomszédos falutól a több százezer főig terjedhetnek, és a nagyobb, főbb csoportokon belül léteznek kisebb alcsoportok is. A csoportok közti időbeli és területi határokat nagyon nehéz megvonni, ezek folyton változnak, és manapság a kiegyenlítődés felé haladnak, az ún. régiók fejlesztése azonban aligha tünteti el véglegesen az eltéréseket.

*

E tanulmányt a szerző a 80 éves Henkey Gyulának ajánlja.

Irodalom

- Andrásfalvy, B. (1980): *A néprajzi csoport meghatározásának elvi kérdéséhez. In: Néprajzi csoportok kutatási módszerei.* Akadémiai Kiadó, Budapest. 77–80.
- Andrásfalvy, B. (1980): Néprajzi csoport, kistáj és régió. In: *Népi Kultúra – Népi Társadalom, XI–XII.* Népművelési Intézet, Budapest. 39–58.
- Katona, I. (1978): *Magyar népművészeti – néprajzi útikalauz.* Budapesti Művelődési Központ, Budapest.
- Kósa, L. (1990): *Paraszti polgárosulás és a népi kultúra táji megoszlása Magyarországon (1880–1920).* KLTE Néprajzi Tanszék, Debrecen.
- Kósa, L., Filep, A. (1978): *A magyar nép táji-történeti tagolódása.* Budapest.
- Viski, K. (1938): *Etnikai csoportok, vidékek.* Magyar Nyelvtudományi Társaság, Budapest.

Levelezési cím: Katona Imre
 Mailing address: Német u. 23. III/2.
 H-1084 Budapest
 Hungary

A BETEGSÉGEK NÉPI ELNEVEZÉSE

Farkas L.Gyula és Hajnal Krisztina

Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszéke, Szeged

Farkas, L.G., Hajnal, K.: Vernacular names of diseases. The authors have collected 263 vernacular expressions for causes of death found in church and state death certificates. These were identified as 72 diseases present in current medical terminology. The latter were divided into 13 groups by WHO. Another group was established for not unequivocally identifiable illnesses. The authors point out that this work may be of special interest from a medical-historical point of view. Though the results can be made use of when analyzing the figures of causes of death among the living adult population. The prevalence of certain groups of diseases, the rate of infant mortality and occasionally the causes of death characteristic of a settlement can also be discovered dating decades or even hundreds of years back. Four groups of expressions can be drawn up for classifying vernacular expressions of diseases: (1) Terms that are no longer known in everyday language, or can only be found sporadically in dialects. (2) Very old phrases which only occur in set phrases, especially in swear-words. (3) Expressions of diseases still used in everyday language, though it may not be clear anymore what kind of ailments they exactly denote. (4) Phrases applied in current medical terminology side by side their scientific equivalents. Therefore the vernacular names for these diseases may provide information for ethnologists as well.

Keywords: Vernacular names of diseases.

Bevezetés

Néhány helytörténeti monográfiában és tanulmánykötetben az elmúlt évtizedekben lehetőség nyílt a ma élő lakosság biológiai antropológiai jellemzésére is. Ezzel kapcsolatban összegyűjtöttük a település anyakönyvi adatait is, melyek számos fontos következtetés levonását tették lehetővé. Így meghatározható volt az átlagos életkor, a nemek aránya, az ikerszületések száma, a gyermekhalandóság változása, a halálokok gyakorisága. A népmozgalmi adatok elsősorban az egyházi anyakönyvekben, illetve 1895-től kezdve az állami anyakönyvekben találhatók. A kétféle anyakönyv nem egyezik meg, mert nem mindenki kötött egyházi esküvőt, nincsenek feljegyezve az élettársi kapcsolatok, az utóbbi évtizedben a kisebb településen élők városi egészségügyi intézményekben szültek és az újszülötteket ott anyakönyvezték stb. Közös azonban a halotti anyakönyvekben a halálokok népi elnevezéssel való feltüntetése. Sajnos 1985 óta már a halálokokot nem jegyzik be az anyakönyvekbe.

Legkorábban a Bibliában figyelhetők meg ugyancsak népi elnevezésű betegségek.

A számos betegség csoportosítása a WHO osztályozása alapján lehetséges, ehhez azonban szükséges a népi elnevezésű betegségeknek a mai orvosi gyakorlatban használatos elnevezésekkel való azonosítása.

A munka megítélésünk szerint orvostörténeti szempontból is fontos, az etnikai vizsgálatoknál nagy segítséget nyújt a kutatóknak. A betegségek népi gyógyítására is gyűjtöttünk adatokat, melyek néprajzi szempontból érdekesek, ezek tárgyalására azonban

ennek a közleménynek a keretében nem térünk ki. Ugyancsak nem tárgyaljuk – jóllehet érdeklődésünk erre is kiterjedt – a népi elnevezések etimológiáját, a szavak eredetét, az elnevezések nyelvszerkezeti vonatkozásait.

Anyag és módszer

A népi elnevezésű betegségeket a Bibliából, valamint a településeken végzett korábbi etnikai antropológiai vizsgálatokhoz (Farkas és Varga 1973, Farkas et al. 1977, Farkas és Hunya 1983, Farkas et al. 1998) kapcsolódva a halotti anyakönyvekből gyűjtöttük össze. Figyelembe vettük a Révai Lexikon (Révai Nagylexikona 1911–1931), Pallas Nagy Lexikona (Pallas 1893–1897) címszavait, mai jelentésüket az Orvosi lexikon címszavai alapján (Hollán 1967–1973) kerestük meg. Utalásokat találtunk egyes esetekben a Magyar Tájszótárban (Szinnyei 1893) és a Szegedi szótárban is (Bálint 1957). Ezek után csoportosításukat a WHO szerint végeztük el. A következőkben az egyes betegségeket az orvosi elnevezések szerint alfabetikus sorrendben ismertetjük, a népi elnevezéseket zárójelben tüntetjük fel.

Eredmény

1. Fertőzések és élősködők által okozott megbetegedések

Anthrax (lépfene, bőr-lépfene, tüdő-lépfene, bél-lépfene, pokolvar, pokol-kelet)

A betegség kórokozója a *Bacillus anthracis*. Ember kizárólag beteg állatoktól, vagy annak feldolgozott részeitől kaphatja meg. A tüdő-lépfene halálos kimenetelű tüdőgyulladásban zajlik le (Straub 1975).

Diphtheria (diftéria, torokgyík, toroklob, torokpenész, gége-diftéria)

Akut, ragályos fertőző betegség, melyet a *Corynebacterium diphtheriae* (Klebs-Löffler-bacillus) okoz. A betegség a 19. század elejétől tömeges méretű volt. Az aktív immunizálást 1913-tól kezdik meg, a mortalitás 1931-től hazánkban rohamosan lecsökkent.

Dysenteria (dizentéria, vérhas)

A *Shigella bacterium*, *Sh. dysenteriae*, *Sh. ambigua*, *Sh. paradysenteriae* és *Sh. sonnei* okozhatja. A 20. század elején hazánkban 2–20%-os halálozást okozott (Révai Nagylexikona 1911–1931).

Gonorrhoea (kankó, tripper)

A *Neisseria gonorrhoea* okozza. A kankó szavunk bizonytalan eredetű. Nemi érintkezéssel terjed és a két nemnél tünetei eltérőek.

Herpes simplex (herpesz, sömör, semer, semereg, futósömör, sömörög, vad sömör, sümör, sümörög, ebsemereg)

A herpesz vírusok által okozott fertőzés, melyet elsősorban a Herpesvirus hominis idéz elő és a szájzugban hólyagocskák formájában jelentkezik.

Himlő (csécs, fekete himlő, bárányhimlő, rózsahimlő, hólyagos himlő, apró himlő, vörös himlő, öreg himlő, csúcsos himlő, disznóhimlő, kásahimlő, köleshimlő, köves himlő, pattogó himlő).

Amikor a régiek a himlőt emlegették, általában az öreg himlőre, azaz a variolára gondoltak. A különböző területeken előforduló himlő elnevezéseket ma már lehetetlen azonosítani. A 15. század végén a szifilisz is himlőnek nevezték (Magyari-Kossa 1928).

Hólyagos kiütésekkel járó, egyes területeken járványszerűen előforduló vírusbetegség, kórokozója a Poxvirus variolae. A 18. században Pest kórházaiban 40 %-os halálozási arányok is előfordultak. Megelőzésére nálunk kötelező a gyermekek védőoltása.

A fekete himlő a betegség súlyosságára, a báránymimlő kevésbé veszélyes változatára utal. A rőzsahimlő a rubeolával azonosítható.

Influenza pandémia (*spanyolnátha, spanyol*)

Magyar elnevezése az 1918–20-as évekből ered. Az Adenovírusok 33, az Echovírusok 34 típusa, a Cocksackie-vírusok A-típusa és a Rhinovírusok okozzák.

Kolera (*holera, hollera, korela, korella*)

Klasszikus nagy járványos betegség. Első magyar írott előfordulásban egy 1592-es kolozsvári csúzóban fordul elő. A Cholera asiatica (*Vibrio cholerae*) a kórokozója. Hazánkba először 1831–32-ben orosz területről terjedt át.

Lepra (*poklosság, bélpoklosság, bőrpoklosság, nagyétű*)

A mai napig az egyik legáltalánosabban ismert betegség. Legfontosabb ismertető jelei már az Ószövetségben is le vannak írva (Károli). A *Mycobacterium leprae* által okozott krónikus, fertőző betegség, melynek négy típusa van. Nálunk a sárrétudvari 10. századi temető egyik leleténél fordult elő legkorábban (Pálfi és Oláh 1992).

Lyssa (*rabies, hidrofóbia, veszettség, ebdüh, víziszony*)

Mindegyik elnevezése a húsevők neurotrop vírusa által okozott fertőző betegségre utal, amelyre az ember is fogékony. Kifejlődését a Pasteur által készített védőoltással lehet megelőzni. A betegség a 14. században Magyarországon járványos formában is előfordult (Józsa 1996).

Malária (*hideglelés, nehéz hideg, nehéz forrázó hideg, hideglölgötés, hidegrázás, hideglövés, forró hideg, gyujtoványhideg, mindennapos hideg, másodnapos hideg, harmadnapos hideg, tolvajhideg, disznóhideg, lóhideg, hideglelet*)

A népi gyógyászatban 7–99 féle hideglelést ismernek. Minden bizonnyal a váltóláz (malária) különböző formáit, de a Herpes labialist is ide sorolták a népi elnevezések. A hideglelés és a malária azonosságáról a Pallas Nagylexikon tesz említést (Pallas 1895).

A malária periódikusan jelentkező hosszadalmas fertőző betegség, melyet az *Anopheles* nőtény szúnyog által terjesztett *Plasmodium vivax*, *P. ovale*, *P. malariae*, *Laverania malariae* okoz (Straub 1975).

Maliasmus (*takonykór*)

Beteg állatokról az emberre terjedő betegség, melyet a *Malleomyces mallei* baktérium okoz. Nálunk az első világháború óta nem fordul elő (Obál 1986).

Pertussis (*szamárköhögés, számarhurut*)

Főként a csecsemő- és kisgyermekkor súlyos, heveny fertőző betegsége. Kórokozója a Bordet-Gengou-féle, mai nevén *Haemophilus pertussis bacillus*.

Pestis (*dögghalál, dögvész, fekete halál, mirigy, csoma, csoma, guga*)

Első feljegyzése 1493 óta ismert. A „dög” előtag itt feltehetően az eredeti 'betegség, járvány' jelentésében szerepel, a halál pedig a középkorban elkerülhetetlen következményre utal. A pestis a *Pasteurella* (*Yersinia*) *pestis* baktérium által okozott fertőző betegség. Már Kr.e. 430-ban pusztított Athénban. Magyarországon egyes kutatók szerint 1006-ban bukkant fel először, 1348–49-ben volt az első nagy pestisjárvány (Józsa 1996).

Pneumonia (tüdőgyulladás, tüdőlob)

Bakteriális (pneumococcus, staphylococcus, tuberculosis bacillus), vírusos és gombás eredetű. Az antibiotikumok használata előtt a megbetegedettek 50 %-a meghalt. Főként csecsemők és kisgyermekes esetében volt magas a halálozási ráta. Szerepe lehetett abban, hogy a középkorban a gyermekek 27–53 %-a nem érte meg a serdülőkort. A legendákban és szentté avatási iratokban említett megbetegedések 3,4 %-a volt tüdőgyulladás (Józsa 1996).

Scabies (rühesség, rühösség, rüh, rühkór)

A rühatkák által okozott, embernél is előforduló fertőző bőrelváltozás.

Septikaemia (bateraemia, toxaemia, vérmérgezés)

A vérmérgezés hivatalos és népi fogalom tartalma között különbség van. Utóbbi felfogás szerint a vérbe jutott ‘méreg’ okozza, azaz a szervezet reakció- és ellenálló képességére helyezi a hangsúlyt (Grynaeus 1965). Elavult összefoglaló neve a szepszis klinikai tüneteinek felel meg.

Sifilis (franc, franc betegség, francia betegség, francia métely, francu-féreg, francvar, luesz, vérbaj, bujakór, himlő, rüh, süly)

Régi elnevezését ma már csak káromkodásban őrizzük: a franc essen belé, a franc vigye el. A franc szó eredetileg a szifilisz jelentette. Franciákkal való kapcsolata onnan ered, hogy a középkorban a francia csapatok hadjáratainak tulajdonították a szifilisz elterjedését. Egy időben megnevezésére a rüh és süly szavakat is használták (Nebenführer 1956).

Kórokozója a *Treponema pallidum*. Csontokon osteomyelitist, a fogakon a Hutchinson-fogakat okozza. Európai megjelenését újabban 1492-nél korábbra teszik.

Tuberculosis (tébécé, sorvadás, senyvedés, tüdővész, aszkór, vérköpés, hektika, szárazbetegség, mirigykór, királyi betegség)

Sokféle magyar elnevezése utal a betegség hazai előfordulásának gyakoriságára. Nevezték morbus hungaricusnak is. Az aszkór az aszik ige szócsaládjában keresendő, ez pedig már az Ómagyar Mária-Siralomban is előfordul (Teleki Kódex 1489). A sorvadás 1668-ra, a senyvedés 1512-re vezethető vissza, a hektika 1783-ból származik. A régi egyházi anyakönyvekben a különböző elnevezések nagyon gyakoriak.

A betegség kórokozója a *Mycobacterium tuberculosis*. A fertőzés forrása a beteg ember vagy állat. Hazai 10–13. századi temetőkből is ismert (Józsa 1996).

Typhus (tifusz, hastífusz, hasi hagymáz, kiütéses tifusz, tetűtifusz, fejtífusz, hagymás, hagymás betegség)

A görög typhus magyarul ‘köd’-öt jelent, ami gyűjtőneve az eszmélet elhomályosulásával járó lázas betegségeknek. A tifusz elnevezésére használták a hagymás, hagymás betegség szavakat is (Magyari-Kossa 1928a).

Magyarországon a kis népsűrűség és a lakosság csekély mobilitása miatt járványok nem alakultak ki (Józsa 1996), de a középkorban is előfordult.

2. Daganatos megbetegedések

Carcinoma (farkasfene, farkasseb)

Mindenféle rákos megbetegedés megnevezésére használták a farkasfene szót (Józsa 1996), a ‘fene’ a vadságra, kegyetlenségre, ez esetben a betegség súlyosságára utal (Melich 1920).

3. Endokrin, táplálkozási és anyagcsere betegségek

Arthritis urica (köszvény, podagra)

Keletkezésében a bőséges, különösen sok húsneművel való táplálkozás, mértéktelen szeszfogyasztás játszik szerepet.

Chlorosis (sápkór)

Serdülőkorban levő lányok sápadtsággal járó, vashiány okozta vérszegénysége (Brencsán 1983).

Hesperanopia (szürkületi vakság, farkasvakság, farkashályog, esti vakság)

Az A-vitamin avitaminózis következtében a látóbíbor hiánya miatti szürkületi látáscsökkenés.

Hydrocephalia (vízfejűség)

A liquor-tér megnagyobbodása, a liquor cerebri mennyiségének megnövekedése következtében kialakult fokozott agynyomás okozza.

Icterus (sárgaság)

Az elnevezés első hazai előfordulása az 1500-as évek tehető (Érdy Kódex 1527). A vérszérum bilirubin tartalmának megnövekedése miatt bekövetkező színváltozás a bőrön, nyálkahártyákon és ínhártyán.

Rachitis (angolkór, abagos, agos, agg, aggott, aszalványos, aszoványos, ebagos, ebugujás)

Az agos gyermek kifejezés leginkább az angolkóros, a sovány, szőrös, öreges kinézetű újszülött elnevezése a népi gyógyászatban. Az ebagosságot Páriz Ferenc már 1692-ben megemlítette (Ortutay 1977–1982), Bartucz is írt róla (Bartucz 1932).

A rachitis D-vitamin hiánya miatt bekövetkező csontfejlődési zavar és csontelváltozás. Hazai csontvázaknál a rachitisre Regöly-Mérei két római kori és két középkori esetet említ, Nemeskéri és Harsányi szerint a rachitis gyakorisága a neolitikumtól a középkorig 0,7–2,5 %-ra emelkedett (Józsa 1996).

Scorbut (súly)

A C-vitamin hiánya miatt bekövetkező kórkép.

A súly elnevezés a 12. századból származik és K-Dunántúl kivételével az egész országban előfordul. A régi korokban többfélét jelentett (syphilis, carcinoma, aranyér stb.), de állatbetegségként is szerepelhetett.

Struma (golyva, volyva)

A pajzsmirigy viszonylag gyakori megbetegedése. A néphit szerint születéskor keletkezik vagy a víztől lehet kapni.

4. Vér és vérképző szervek betegségei

Anaemia (vérszegénység)

A vér alacsony haemoglobin koncentrációja miatt bekövetkező kóros állapot.

5. Az idegrendszer és az érzékszervek megbetegedései

Apoplexia cerebri (agyvérzés, guta, gutaütés, gutaszele, gutasimítás, vörös guta, szélütés, agyszélhűdés)

Az agyi erek megbetegedése következtében fellépő, rendszerint az agyszövet roncsolódásával járó vérzés.

A felsorolt népi elnevezések nagyon gyakran fordulnak elő a halotti anyakönyvekben. Átkozódásként is előfordul: hogy a guta üssön meg, a gutaszele üsse le. Mivel a szélütés gyakori halálok volt, a népi gyógyászat gyógyítására sok gyógymódot vonultatott fel.

Epilepsia (*nehéznyavalya, nyavalya, nyavalyatörés, nehézvér, eskór, frász*)

Különböző eredetű csecsemő- és gyermekkori, felnőtteknél is előforduló görcsös állapot.

A frász szó tágabb értelemben mindenféle bajt, nyomorúságot, betegséget jelöl.

Katarakta (*hályog, feketehályog, zöld hályog, szürke hályog*)

A katarakta általában a hályog és a szürke hályog orvosi elnevezése és a szemlencse homályossá válását jelenti. A zöld hályog a glaukoma népi elnevezése, ugyanis a pupilla ennél a betegségnél zöldesszürkének látszik. A feketehályog elavult kifejezés, a Révai Nagylexikonban fedezhető fel (Révai Nagy-lexikona 1913).

Kretenizmus (*talókosság, högöli, tütyő, stre, toholi, hambuk, cebeda, kodli, kuburc, tafi, toplaki, höpe, főnhök*)

Veleszületett megbetegedés, amely a központi idegrendszer és a pajzsmirigy mellett egyéb szerveken is elváltozásokat okoz. Szellemi visszamaradást jelent.

A talókosság a betegség lokális voltára utal. Legtöbb népi elnevezése a Csallóközben és Székelyföldön fordul elő (Daday 1959).

Paralysis facialis (*Szépasszony szele, széltályog, boszorkányszél*)

Bénulásos tüneteket okozó betegség, az arcidegbénulás régi elnevezése. A széltályog, boszorkányszél mindenféle bénulásos betegség megnevezésére szolgált.

Retardatio mentalis (*szellemi fogyatékoság, ördögös, fordított eszű, tébolyodott*)

A szellemi fogyatékoságot a Bibliától kezdve a középkori legendákon át a ma is élő népi vagy köznyelvi megfelelőig sokféle megnevezéssel illették.

A Pallas nagylexikon szerint a tébolyodottság az elmebetegségeknek egyik alakja. Régebben az elmeegógyintézeteket is tébolydának nevezték. Az újabb elmeorvosi szakirodalom a tébolyt paranoiának nevezi.

Somnambulismus (*holdkórosság*)

Érdekes idegrendszeri megbetegedés. Összetettebb, disszociált alvást, illetve ébredést jelent.

Zsába

Már az 1500-as évek legvégén az idegfájdalom jelölésére használták.

6. A keringési szervrendszer betegségei

Infarctus myocardii (*szívinfartus, szívszélhűdés*)

A szívszélhűdés elnevezést a magyar köznyelv ma is használja, eredeti jelentése azonban teljesen elhomályosult, valószínűleg a szívinfartussal azonosítható, ami a szívizom körülírt részének heveny elhalása, a szívkoszorúér hirtelen elzáródása miatt következik be.

7. A légzőszervrendszer betegségei

Pneumothorax (*légmell*)

Többféle megbetegedés következményeként a mellüregben levegő halmozódik fel, amely a tüdő izomelernyedését (collapsus) hozza létre. Önálló betegséggént főként fiataloknál fordul elő.

Tonsillitis (*mandulagyulladás, nyakfog*)

A nyakfog valamilyen garatmandula betegség lehetett, neve már Bornemissza „Ördögi kísértetek” című munkájában (1578) előfordult.

8. A húgy- és ivarszervek betegségei

Bartholinitis (*széldob*)

A széldob a kis szeméremajkak belső oldalán nyíló Bartholi-mirigy gyulladásának népi elnevezése.

Sterilitás (*magtalan, meddő*)

A magtalan ősi finnugor szavunk. Az utódok létrehozására képtelen állapot, amely mindkét nemnél előfordulhat. Klinikai értelemben, csak hosszabb, rendszeres nemi élet után lehet meddségről beszélni.

Vérzési zavarok (*Szépaszony árja*)

Pontosan meg nem határozható betegség és ismeretlen eredetű zavarok megnevezésére szolgáló kifejezés.

9. Terhességi, szülési és gyermekági szövődmények

Febris puerperalis (*gyermekági láz, Szépaszony ágya*)

A gyermekági láz mindazon betegségek gyűjtőneve, amelyek a szülés vagy vetélés után a nemi szervek fertőzése következtében keletkeznek. A kórokozó leggyakrabban Streptococcus, Staphylococcus, Bacillus coli, Genococcus vagy egyéb baktérium.

10. A bőr és a bőr alatti szövet betegségei

Acne, mitesszer, comedo (*pattanás, szőrféreg*)

A faggyúmirigy pangó váladékának beszáradása által keletkező dugasz a szőrtüsző kivezető szakaszában.

Az ebaga nemcsak az angolkórt, hanem a mitesszert is jelentette, amely a néphit szerint szőrféreg.

Aphtha, stomatitis aphtosa, soor, cheilosis, angulus infectiosus oris (*zsébre, zsebre, zsebra, hörpencs, fíng, ebfíng, fíngkő, fínghólyag, pinke, pintyő, zabola, zabra, abla, éposz, falat, papfalat, kutsikás száj, szikás száj, szájpenész, paluca*)

A zsébre kifejezést ma már csak a népi gyógyászattal foglalkozók ismerik.

A szájpenész (soor) népi kóroka: szája szerte a tej leülepedött.

A szájnyalukahártya és nyelv fájdalmas, hólyagos elváltozása (aphtha, stomatitis aphtosa) népi kóroka: megszólták, pletykáltak róla.

A berepedt, kipállott szájugot, melyet a Candida albicans okoz (cheilosis, angulus infectiosus oris) a Duna-Tisza közén, a Nagykunságban, Csongrád megyében kutyikás szájnak, szikás szájnak, palucának nevezték. A többi, felsorolt népi elnevezés is ezt a betegséget jelöli, ezek a Dunántúlon, a Felvidéken és Erdélyben gyakoriak.

Clavus (*tyúkszem*)

Ma is gyakran előforduló bőrbetegség. Ez a különböző nagyságú sárgás szaruvastagodás tartósabb nyomás vagy súrlódás következtében, főként szűk cipő viselésénél keletkezik. A szó első írásos emlékből való előfordulására 1585-ös adatunk van (Teleki Kódex 1489).

Furunculus (*pokolvar, ótvar, kelevény, keleviny, kelés, Szépasszony vize, pörk, fene, fakadék, fekély, varasodás*)

A bőr szórtüszóinek a környezetre is kiterjedő elgennyesedése, legtöbbször *Staphilococcus*, vagy *Streptococcus* okozza.

Hordeolum (*árpa*)

Az árpa betegségnévként először 1767-ben Pápai Páriz Ferenc és Bod Péter szótárában fordul elő. A betegség a szemhéj mirigyeinek tályogja.

Naevus (*anyajegy, anyafolt*)

Az anyajegy a bőr kisebb-nagyobb körülírt területeinek, a környezetétől színében eltérő, esetleg kiemelkedő elváltozása. Elnevezése arra vezethető vissza, hogy néhány alakja familiáris halmozódást mutat.

Verruca (*szemölcs, sümölcs, szümöcsing, sümölcs, szömöcső, szömöcsén, szöcsing, szöcsén, szömöröcsü, sömötyü, fökín, fökény, kinövés, köszfin, tyúkszem, tyúksegg, varcok, varjúszem*)

A szemölcs a *verruca vulgaris* és *verruca plana juvenilis* bőrbetegsége. Megkülönböztetnek vad, tüskés, lapos, száraz, kemény, gyökeres szemölcsöt.

A szemölcs az Orvosi lexikon szerint inkább tüneti fogalom, a bőr szintjéből kiemelkedő hyperkeratikus szarurétegre vonatkozik.

11. A csontváz, az izomrendszer és kötőszövet betegségei

Hernia inguinalis (*lágycsér, szélszakadás*)

A lágycsér népi elnevezése régen szélszakadás volt (Józsa 1996).

Reumatismus (*csúz, derékzsába, hekszenslussz, reuma, orbánc*)

A csúz a hirtelen, nyilallásszerűen beálló reumatikus eredetű fájdalom elnevezése.

A laikus szóhasználatban szokásos reuma kifejezés nem egy bizonyos betegség neve, hanem gyűjtőfogalom, amely a helyváltoztatáskor bekövetkező fájdalomra, mozgáskorlátozottságra utal.

12. Congenitalis anomáliák

Cheiloschisis, labium leporinum (*nyúlajak, nyúlaszáj, ajakhasadék*)

Az arc középvonalától oldalsó irányban a lágyszöveteken elhelyezkedő hasadék. Mindkét oldalon előfordulhat.

Faux lupina, palatoschisis (*szájpadhasadék, ajakhasadék, farkastorok*)

Az arc középvonalában található a lágyszövet és a kemény szájpadra is kiterjedő hasadék.

Hypertrichosis (*túlszőrösség, ebagosság, ebugujás, kutyaarcú ember*).

A túlszőrösség embernél öröklődő rendellenesség, atavizmus. A szőrös gyermeket Hódmezővásárhelyen ebagosnak, Erdélyben ebugujásnak nevezték.

Madelung-deformitás (*dongakéz*)

Az orsócsont hiányán alapuló hibás kézállás: a kezek vagy állandóan be vannak hajlítva vagy ki vannak feszítve. A radius distalis része volaris irányban elhajlik. Dominánsan öröklődik.

Pes equinus (*lóláb*)

A láb plantoflexiós állapota.

Pes varus, pes equinovarus (*dongaláb, dongalóláb*)

A felső ugróizület plantaflexiós, az alsó varus állásban, a tarso-metatarsalis ízületek adductiós és plantaflexiós helyzetben zsugorodottak.

13. Tünetek és rosszul meghatározott állapotok

Hydrops (vízkór, vízkórság, vízvérűség, vízkórosság, vízibetegség, mell-vízkórság)

Tüneteket jelölő megnevezés. Vízkór esetén a szervezetbe több folyadék kerül, mint amennyi eltávozik s a többlet a test különböző részein (bőr, alsó végtagok, szemhéj, has, mellkas) meggyűlik. Gyulladás, általános vérkeringési pangás, a vér rossz tápláltsága válthatja ki.

Mádra (mátra, nádra, szimádra, színádra, szönádra, nádrafájás)

A Néprajzi lexikon szerint főleg nőknél időnként jelentkező görcsös köldökgyomortáji fájdalom, amely részben a belső nemi szervek betegségével van összefüggésben.

14. Pontosan meg nem határozható betegségek

Békaleveleg. Valamilyen torokbetegséggel kapcsolatban használták. A leveleg a nyelvcsap, a béka a betegség régi elnevezése.

Ebsömör. A fertőző betegségek közé kellene sorolni, de csak annyit tudunk róla, hogy gombás bőrbetegséget jelölt.

Szépasszony köpködése a nátha, fejfájás és egyéb hurutos megbetegedések elnevezésére szolgált.

Szépasszony pohara. A hasgörcs régi elnevezése.

Összefoglalás

A szerzők a magyarországi egyházi és állami halotti anyakönyvekben feltüntetett 263 népi elnevezésű halálokokat gyűjtötték össze. Ezeket a mai orvosi nevezéktanban használatos 72 féle betegséggel azonosították. Utóbbiakat a WHO szerint 13 csoportba sorolták. Egy további csoportban a pontosan meg nem határozható népi elnevezésű betegségeket említik.

Megítélésük szerint munkájuk elsősorban orvostörténeti szempontból tarthat érdeklődésre igényt. Ugyanakkor a tapasztalatok a ma élő felnőtt lakosság antropológiai kutatásánál a haláloki statisztika elemzésekor is hasznosíthatók. Több évtizedre vagy évszázadra visszamenően megállapítható az egyes betegségcsoportok gyakoriságának változása, a gyermekhalandóság alakulása és esetenként egy-egy településre különösen jellemző halálokok előfordulása.

A betegségek népi elnevezéseit négy csoportba oszthatjuk:

1. Vannak olyanok, melyeket a köznyelv ma már nem ismer (Szépasszony szele), vagy csak nyelvjárásokban, szórványosan fordulnak elő (talókosság, ebfing, mádra).

2. Nagyon régi elnevezések, amelyek ma már csak egyes állandósult szókapcsolatokban, főképp szitokformulában fordulnak elő (franc, fene, süly).

3. A köznyelvben ma is használt betegségnevek, melyekről sokan már nem is tudják, hogy pontosan milyen betegség megnevezésére szolgált (döghalál, sápkór).

4. A mai orvosi szaknyelvben is előfordulnak, jóllehet tudományos megfelelőjük is van (veszettség, köszvény, farkastorok).

Ezért a betegségek népi elnevezései a néprajzkutatók számára is nyújtanak információkat. Az itt közölt népi elnevezések száma természetesen további gyűjtésekkel növelhető.

Irodalom

- Bartucz, L. (1932): 'Ebagos' gyermek, 'kutya-ember', szakállas nő és egyéb furcsaságok. *Kincses Kalendárium*, 36; 186–193.
- Bálint, S. (1957): *Szegedi szótár*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Brencsán, J. (1983): *Új orvosi szótár. Orvosi kifejezések magyarázata*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 267.
- Daday, A. (1959): Adatok a magyarországi kretenizmus történetéhez. *Orvostört. Közl.*, 12; 133–134.
- Érdy Kódex (1527).
- Farkas, Gy., Varga, I. (1973): Vésztő lakosságának antropológiai arculata. In: Szabó, F. (Ed.) *Vésztő története*. Petőfi Nyomda, Kecskemét. 505–513.
- Farkas, Gy., Hunya, P., Varga, I. (1977): Gyoma lakosságának antropológiai arculata. In: Szabó, F. (Ed.) *Gyomai tanulmányok*. – Gyoma. 375–376.
- Farkas, Gy., Hunya, P. (1983): A békési ember antropológiája. In: Dankó, I. (Ed.) *Békés város néprajza*. Kner Nyomda, Gyomaandrád. 17–42.
- Farkas, Gy., Alasztics, Zs., Hegedűs, M. (1998): Öttömös népmozgalmi adatai. In: Juhász, A. (Ed.) *Öttömös. A település földje és népe*. Juhász Nyomda, Szeged. 319–333.
- Hajnal, K. (1999): *A népi elnevezésű betegségek azonosítása a ma ismert betegségek tudományos megnevezéseivel*. Szakdolgozat. Szeged. pp. 89.
- Józsa, L. (1996): *A honfoglaló és Árpád-kori magyarság egészsége és betegségei*. Gondolat, Budapest. 40, 45, 47, 73–74, 77–78, 82.
- Grynaeus, T. (1965): *Népi orvoslás Orosházán. A Szántó Kovács János Múzeum évkönyve 1963–64*. Orosháza. 337–438.
- Hollán, Zs. (1967–1973, Ed.): *Orvosi lexikon*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Magyari-Kossa, Gy. (1928): Apró himlő. *Magyar nyelv.*, 24; 46.
- Magyari-Kossa, Gy. (1928a): Hagymás, hagymás betegség. *Magyar nyelv.*, 24; 121–122.
- Melich, J. (1920): Fenc. *Magyar nyelv.*, 16; 121–124.
- Nebenführer, L. (1956): A syfilis történeti kutatásának útja. *Orvostört. Közl.*, 4; 113.
- Obál, F. (1986, Ed.): *Az emberi test. II*. Gondolat, Budapest. 1279.
- Ortutay, Gy. (1977–1982, Ed.): *Magyar Néprajzi Lexikon. I*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 37–38.
- Pallas Nagy Lexikona* (1893–1897) Pallas irodalmi és nyomdai Rt., Budapest. IX; 175, XIV; 68.
- Pálfy, Gy., Oláh, S. (1992): Ómagyar poklosság. *Élet és Tud.*, 47; 35–37.
- Révai Nagylexikona* (1911–1931) Révai Testvérek irodalmi Intézet Rt., Budapest. IX; 431, XIX; 163.
- Straub, F.B. (1975, Ed.): *Biológiai lexikon*. Akadémiai Kiadó, Budapest. II; 582, III; 40.
- Szinnyei, J. (1893, Ed.): *Magyar Tájszótár*. Budapest.
- Teleki Kódex* (1489) III; 576, 1021.

Levelezési cím: Farkas L. Gyula
 Mailing address: Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék
 Egyetem u. 2.
 H-6701 Szeged
 Hungary

A HUMÁN NÖVEKEDÉS ÉS ÉRÉS HORMONÁLIS HÁTTERE

B. Bodzsár Éva

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Bodzsár, É.B.: *The hormonal background of human growth and maturation. This paper gives a summary review of such researches that report on the hormonal regulation of human growth, development and maturation. It deals first with the respective endocrine glands involved, then it describes the interplay of hormone production by which pubertal changes and maturation is brought about.*

Keywords: Neuroendocrine system; Mechanisms of regulation; Growth; Maturation.

Bevezetés

Növekedésünk és érésünk nem egy egyszerű méret- vagy funkció-gyarapodás. Előrehaladásuk megszüntetve-megőrzés, a serkentő és gátló, a lebontó és építő, az érlelő és visszaféjlesztő folyamatok kifinomult egyensúlyát igényli. A neuroendokrin rendszer megfelelő struktúrája, működése és szerveződése ebben is az egyik legfontosabb alaptényező (Bodzsár 1999).

A hormonok termelődése és a vérbe kerülése csak egy-egy fázisa annak a folyamatnak, melynek során az endokrin anyagoknak a szervezetünkre kifejtett hatása érvényesül. Az is elengedhetetlen, hogy a megcélzott szövetek kellően érzékenyek legyenek a hormon megjelenésére, vagyis az üzenet fogadására. A *célszöveteknek* ezt az *érzékenységet* számos tényező befolyásolhatja, mint pl. az ember kora, neme, a hormont megkötni képes biokémiai receptorok száma, a másodlagos hírvivők termelődése stb., melyek az élet során maguk is változnak, a szervezetünk működésében fellépő kóros folyamatok módosító hatásáról nem is beszélve.

A neuroendokrin rendszer által termelt hormonok egy igen jelentős része serkenti a sejtek növekedését és szabályozza az érett állapotú szövetek kifejlődését. A hormonokon kívül a *növekedési faktorok* néven összefoglalt vegyületcsoport szintén hatással van a növekedésre, mind önmagában, mind pedig a hormonokkal kölcsönhatásban, ezért ezekkel is itt kell foglalkoznunk.

E növekedési faktorokat a szövetek széles skálájának különböző speciális sejtjei termelik. Pl.: az ember máj- és kötőszöveti sejtjei választják el az inzulinszerű növekedési faktorok (IGF-ek) csoportját, amelyek a csont-, izom- és még számos más szövet sejtjeinek osztódását serkentik. Az IGF szintézist a hipofízis növekedési hormonja stimulálhatja. Mind a növekedési hormon, mind pedig az IGF-ek kellő mennyiségének egyidejű jelenléte szükséges a növekedés optimális menetéhez. A növekedési faktorok vagy — a hormonokhoz hasonlóan — célszövetükhöz a vérkeringés útján eljutva fejtik ki hatásukat (ezt a hatásmódot ezért *endokrin* útnak nevezzük), vagy közvetlenül az őket termelő sejtekre hatnak vissza (*autokrin* hatás), de az is előfordul, hogy az ugyanahhoz a szövethez tartozó, de a termelő sejtől távolabb eső sejtek működését (*parakrin* hatás) képesek befolyásolni (Winter 1978, D'Ercole és Underwood 1986).

A hormonok és a növekedési faktorok kölcsönhatásai növekedésünk és fejlődésünk nagyon finom szabályozását teszik lehetővé. E szabályozó rendszer központi egysége a *hipofízis*, amelynek működését viszont a *hipotalamusz* tartja felügyelete alatt. A hipotalamusz hormonjai serkentik (stimulating hormones), illetve engedélyezik (releasing hormones) vagy gátolják (inhibiting hormones) a hipofizeális hormonoknak a vérbe kerülését, hogy a keringés révén eljuthassanak a test legkülönbözőbb részén elhelyezkedő célszövetekig.

E tanulmány célja a humán növekedés és fejlődés endokrin hátterének felderítésre vonatkozó vizsgálatok eredményeinek összegezése.

A hipotalamo-hipofízis rendszer

A prenatális és a posztnatális élet során végig szükséges, hogy a *növekedési hormon* (growth hormone, GH) és az egyéb növekedési faktorok jelen legyenek szervezetünkben, hogy testi fejlődésünk, növekedésünk megfelelően alakuljon. A GH-t a hipofízis elülső lebenye szintetizálja és szecernálja. A hipotalamusz GHRF (growth hormone releasing factor) nevű anyaga serkenti a GH szintézisét, és egyéb ágensekkel együtt annak a véráramba való jutását váltja ki (Barinaga et al. 1985). Egy másik hipotalamikus hormon, a GHRH (growth hormone releasing-inhibiting hormone), amelyet *szomatosztatin* néven is ismerünk, a GH szekrécióját gátolja (Clemmons et al 1981, 1984). Testünk specifikus helyein a GHRH gátolja a pajzsmirigyet serkentő hormon (thyroid-stimulating hormone, TSH), a hasnyálmirigy termelte glükagon és inzulin, de számos emésztőenzim vagy az emésztésben szerepet játszó sav szekrécióját is (Schally et al. 1977). Patkányokon végzett kísérletek (Plotsky és Vale 1985) azt mutatják, hogy a GHRF és a szomatosztatin szekréciója negatív korrelációban áll, ami viszont azt jelenti, hogy a növekedési hormon szekréciójának visszacsatolási szabályozása a hipotalamuszon belül játszódik le.

Szemben a már említett egyéb hipofizeális hormonokkal, a GH nem egyetlen célszövetre fejt ki hatását, hanem a növekedést általánosan stimuláló hatása van. A növekedési hormonra szükségünk van a szövedeink felépítésében résztvevő számos elem visszatartásához is (Cheek 1968). Kísérletekkel bizonyították, hogy a GH a hosszú csontok növekedését közvetlenül stimulálja és segíti az őszírisejteknek zsírisejteké váló átalakulását és az izomszöveti sejtek osztódását is (Isaksson et al. 1982, Morikawa et al. 1982, Nixon és Green 1984).

A növekedést serkentő anyagok egy másik fajtája a *szomatomedinek*, vagy IGF-ek (insulin-like growth factors inzulinszerű faktorok) csoportja. A növekedési hormonnak és az IGF-eknek a sejtosztódásban és a növekedésben játszott pontos szerepe és kölcsönhatása ma még vitatott. Az IGF-ek molekulaszervezetükben és biológiai hatásukban az inzulinhoz hasonlóak (Preece 1986). Maga az *inzulin* is ide tartozik, mert egyéb hatásain kívül serkenti a fehérjeszintézist, de a porcsejtek növekedését is. Közismert, hogy a GH fokozza a hasnyálmirigy inzulinszintézisét és növeli az IGF-ek szérumbeli koncentrációját. Bár eleinte úgy gondolták, hogy csak a máj bizonyos sejtjei tudnak IGF-eket termelni, ma már tudjuk, hogy a sejtek ennél szélesebb köre képes erre szervezetünkben, főleg a kötőszöveti eredetűek (Clemmons és Van Wyk 1984).

Az embernél két fő IGF-típus létezik: az *IGF-1* a posztnatális növekedést szabályozza, valószínűleg együttműködve a növekedési hormonnal, az *IGF-2* pedig a prenatális növekedés bizonyos eseményeinek irányításáért felelős. Az IGF-2 termelődésére a

placentáris eredetű *laktogén* van serkentő hatással; ez a hormon szerkezetében a növekedési hormonhoz és a prolaktinhoz hasonló.

A GH és az IGF-ek növekedésre kifejtett hatásairól szóló kísérleti és klinikai tapasztalatokat áttekintve Preece és Holder (1982) egy *kaszkád-mechanizmus* (a kaszkád szó egymástól függő zuhatagok sorát jelenti) léte mellett érvelnek. Eszerint a hipotalamikus GHRF stimulálja a hipofízis növekedési hormonjának felszabadulását, amely utóbbi aztán a vérkeringés útján eljutva a test minden szövetéhez ott az IGF-ek termelését fokozza, az IGF-ek pedig autokrin és parakrin úton a sejtek osztódását serkentik. Preece és Holder az IGF-eket a növekedést közvetlenül serkentő anyagoknak nevezik, mely állításukat számos endokrinológiai kóresettel is alátámasztják, főleg a Laron-törpeségben és az akromegáliában szenvedőkre vonatkozóan. Az *arányos törpeség* a növekedési hormon hiányának, ill. alacsony koncentrációjának tudható be, míg a *Laron-törpeség* az IGF-ek alacsony koncentrációja miatt alakul ki, mégpedig a GH normális vagy akár magas szintje mellett is. Az *akromegália* egy abnormális növekedési folyamat következménye, melyet az arc, a kezek, a lábfejek csontjainak egész életen át tartó lassú, folyamatos növekedése jellemez. Ez felnőttkorra gyakran igen torz formák kialakulásához vezethet. Az akromegáliás betegek növekedési hormonjának és IGF-jeinek szintje egyaránt meghaladja a normális értéket; azonban számos vizsgálat során azt tapasztalták, hogy a klinikai súlyosság az IGF-ek szintjével korrelál szorosabban.

Annak ellenére, hogy a GH magában is képes a sejtek növekedésének stimulálására, bizonyos, hogy az IGF-eknek is fontos szerepük van a normális és abnormis növekedésben egyaránt. Green és kollégái (1985) egy „kettős-effektor” szisztémát ajánlottak a növekedési hormon és az IGF-ek hatás-koordinációjának modellezésére. E modell szerint a szövetek növekedése két fázisban játszódik le: *előbb* a csírátegekből származó prekursorsejtek *differenciálódnak*, majd a már differenciált sejtek *hiperpláziás és hipertrófiás növekedése* indul meg. A sejtnövekedés bizonyára csak a frissen differenciálódott sejtekre korlátozódik, mivel az összes sejtnak ilyen általános növekedési válasza a szövetben kontrollálhatatlan összejt hiperpláziát is okozna, talán még rákos burjánzáshoz is vezethetne. A kettős-effektor elmélet szerint a sejtek differenciálódását a GH kontrollálja, míg a frissen differenciálódott sejtek szelektív osztódását a specifikus IGF-ek.

Kísérletes úton kimutatták, hogy a patkánytibia növekedési korongjában a GH a chondrocita összejtek fiatal chondrocitákká való differenciálódását stimulálja, ezek a chondrociták fogják alkotni a porcokat és majd a csontokat (Green et al. 1985). A fiatal chondrocitákban az IGF-1 magas koncentrációja feltételezhetően a sejtek mitotikus osztódását serkenti. Kiderült, hogy ez az IGF-1 helyben, a növekedési korongban termelődik és parakrin, ill. autokrin úton fejti ki hatását. Természetesen az emberi szervezetben is tanulmányozni kell ezeket a mechanizmusokat, mielőtt a modellt az emberre is érvényesnek fogadnánk el. Mivel a kettős-effektor modell számos eleme és a Preece és Holder-féle endokrin kaszkádmodell átfedik egymást, további vizsgálatokra van még szükség, hogy a GH-nak és az IGF-eknek a humán növekedésben játszott, független és interaktív szerepe egyaránt tisztázódjon.

A *magzati életsorán* a növekedési hormon szintje folyamatosan emelkedik, és a terhesség 35-40. hete körül éri el maximumát, amely szint jóval magasabb, mint bármikor később (Sizonenko és Aubert 1986). Azt, hogy a GH ebben az életkorban éri el csúcskoncentrációját a szérumban, két ok magyarázhatja. Az első, hogy a magzat

szervezete inkább a *placentáris eredetű laktogént* mintsem a GH-t hasznosítja „növekedési hormonnaként”. A második, hogy a magzati élet során a növekedési hormon szekrécióját fékező negatív visszacsatolási kör még nem igazán működőképes.

A *születés* után a növekedési hormon szérumszintje oly mértékben csökken, hogy körülbelül 1 hónapos korra már beáll a felnőttkorinak megfelelő szintre, és úgy tűnik, körülbelül 3 hónapos korra a GH szekrécióját szabályozó rendszer már minden tekintetben érett. Ettől kezdve az élet egész hátralevő részében a GH termelés a már jól ismert *napszakos pulzálásra* áll át, a legnagyobb intenzitású mindig az éjszakai szekréció. Az eddigi vizsgálatok arra utalnak, hogy bár a növekedési hormon és az IGF-ek normális szintje egyaránt szükséges a normális serdülőkori növekedés fenntartásához, de maga a *serdülőkori lökés* közvetlenebbül kapcsolódik a tesztoszteron, illetve ösztadiol elválasztáshoz, mint a GH szekréciójának valamilyen látványos emelkedéséhez.

Az IGF-ek mellett — melyeket legalább részben a magának a növekedési hormonnak felszabadulása szabályoz — egyre többet ismerünk a különböző szövetek növekedési faktoraik közül is. Az ilyen faktorokról szóló tanulmányokat D'Ercole és Underwood (1986) tekintette át. Az EGF (epidermal growth factor háromnövekedési faktor) és az FGF (fibroblast growth factor, kötőszöveti faktor) valószínűleg az IGF-ekéhez hasonló szerepet tölt be, azaz a frissen differenciálódott epidermális, illetve fibroblaszt-sejtek osztódását stimulálja. A PDGF (platelet-derived growth factor, lemezke eredetű faktor) a vérárvadás során szabadul fel a vérlemezkékből és fontos szerepe lehet mind a sérülésre adandó válaszreakciókban, mind az újonnan képződő sejtek differenciálódásában. A BDGF (bone-derived growth factor, csont eredetű faktor) feltehetően a porc- és a csontsejtek osztódását serkenti. Az NGF-nek (nerve growth factor, idegnövekedési faktor) nagy valószínűséggel nincs vagy csak csekély mitogén, a mitotikus osztódást serkentő hatása van, de az idegsejtek differenciálódásához szükségesnek látszik.

Ezekon kívül is van még számos növekedési faktor. Egy részük létét már igazolták, másokét csak feltételezik. Ezért is nevezzük ezeket csupán faktoroknak, mert soknak tisztázatlan még a biokémiai háttere. Azt, hogy az ilyen tényezők hogyan érvényesülnek vagy hatnak a növekedésre, még nem tudjuk pontosan, és az sem ismert, hogy vajon egyedi anyagok-e, vagy csupán az egymással szoros rokonságban álló autokrin és parakrin tényezők családjának a tagjai. A fejlődés olyan gyors ezen a területen, hogy említésük mégis elengedhetetlen. Az anyagcsere normális aktivitásához, a méhlepény és a magzat fennmaradásához, magához a megszületéshez és számos egyéb életfontosságú folyamathoz természetesen más hipofizeális hormonok is szükségesek, például a prolaktin, az MSH (melanocita stimuláló hormon), a vazopresszin, az oxitocin és az ezek felszabadulását serkentő (releasing), illetve gátló (inhibiting) hipotalamikus faktorok.

A pajzsmirigy

A hipotalamusz által termelt TRH (thyrotropin releasing hormone, tireotropin felszabadulást kiváltó) lehetővé teszi vagy akadályozza a hipofízis által termelt TSH felszabadulását. A TSH pedig a pajzsmirigy működését befolyásolja, fokozza az anyagcserére ható tiroxinnak és trijód-tironinnak a termelődését. Egy *hármas negatív visszacsatolási* hurkon, szabályozó körön keresztül (hasonlóan az összes hipotalamusz-hipofízis-célszövet tengelyű szabályozási mechanizmushoz) állítódik be a TSH-nak és a pajzsmirigy említett két hormonjának a szérumkoncentrációja. A rendkívül rövid visszacsatoló hurok a hipotalamuszon belül tartalmazza a TRH ön visszacsatolását (auto-

feedback). Ebben az esetben a növekvő TRH-szint közvetlenül csökkenti a hipotalamusz TRH-t termelő sejtjeinek aktivitását. A visszacsatolás másik lehetséges módja, hogy a TSH emelkedő szintje csökkenti a TRH felszabadítását egy másik, ugyanilyen rövid visszacsatolási hurkon keresztül. Végül, a vér tiroxin és trijód-tironin szintjének emelkedése is gátolhatja a TRH szekrécióját, ez a "hosszú" hurok. A visszacsatolás mindhárom útja egyidőben, egymás mellett is működhet; így válik lehetővé, hogy a pajzsmirigy hormonjainak vérárambeli szintje finoman szabályozható legyen.

Erre azért van szükség, mert a tiroxin és a trijód-tironin egyaránt nagyhatású anyagcsere-hormon, mindkettő elengedhetetlen mind normális hosszúsági növekedésünkhöz, mind megfelelő testarányaink kialakulásához, mind pedig a csontosodáshoz és a fogak kialakulásához. Csecsemő- és gyermekkorban a hiányuk (hypothyreosis növekedésbeli elmaradást és *mentális zavarokat* eredményezhet, extrém esetben a gyermekeknél a törpenövés egy speciális formája, a *kreténizmus* is kialakulhat. Úgy tűnik, hogy a pajzsmirigy hormonjai fontos szerepet játszanak agyunk enzimmrendszerénekérésében és a *mielinizációban* is. Ez részben magyarázatul szolgálhat arra, hogy a csecsemőknél miért járhat a hypothyreosis mentális zavarokkal. A tiroxin már a 78 napos embrió pajzsmirigyében is kimutatható, mely életkortól kezdve a szérumban a tiroxin tartalma is emelkedik a prenatális élet során (Sizonenko és Aubert 1986). A születést követő második hétre a gyermekek vérében a tiroxinszintje eléri a felnőtteknél tapasztalt értéket. A pajzsmirigyhormonok szerepe a sejtosztódásban, a méretbeli növekedés folyamatainak szabályozásában is igazoltnak vehető, mivel vérünk normális tiroxin szintje kedvez a fehérjeszintézisnek.

A felnőttkorban jelentkező hypothyreosis lelassult anyagcserével társul, ami az akaratunktól függetlenül működő izmok csökkenő aktivitását eredményezi, ezzel együtt az akaratlagos izomzat gyengeségét is kiváltja, de még súlygyarapodást is okoz. A hyperthyreosis, a pajzsmirigy hormonjainak túlzott mértékű termelődése növeli az anyagcsere sebességét, a szív működés frekvenciáját, fokozza az ingerlékenységet, és a fokozottabb étvágy mellett is súlyvesztés következik be.

A mellékvese

Az emberi egyedfejlődés *gyermekkori* szakaszában a hipotalamusz-hipofízis-gonád rendszer viszonylagos inaktivitása jellemző. Ez késlelteti a nemi érést és valószínűleg féken tartja a testi növekedést is. Ebben az életszakaszban az endokrin rendszer működésének egyetlen jelentős változása a mellékvesékben figyelhető meg. Ez az *adrenarché*nak elkeresztelt változás az, amelyről feltételezhető, hogy kapcsolatban áll a gyermekek egy részénél megfigyelt, a természetnövekedés sebességének felgyorsulásában megnyilvánuló, ún. *növekedési közép-lökéssel*. Az emlősök körében végzett eddigi vizsgálatok az adrenarchét csak az emberszerű majmoknál és az embernél mutatták ki (Cutler és munkatársai 1978). E vizsgálatok során különféle emlős fajoknál mérték három, a mellékvesében termelődő hormon (dehidro-epiandroszteron, DHA; dehidro-epiandroszteron-szulfát, DHAS; delta(4)-androsztendion, D⁴) szintjét. Megállapították, hogy e hormonok szintje a nemi érésüket már befejezett főemlősök plazmájában szignifikánsan magasabb, mint a többi emlősében; míg — kivéve az emberszabású majmokat — a szexuális érésüket még be nem fejezett és a már érett emlősök között nincs ilyen koncentrációs különbség. A szexuálisan érett csimpánzoknál a mellékvese hormonjainak plazmakoncentrációja pl. átlagosan 4,7-szer nagyobb, mint a négy évesnél

fiatalabbak csoportjában. Úgy tűnik, csak a csimpánzoknál és az embernél fejlődött ki az adrenarche mechanizmusa.

Az eddigi vizsgálatok alapján nagy valószínűséggel jelenthetjük ki, hogy a mellékvesehormonok magas szintje primáta jellegzetesség. Tudjuk azonban, hogy a mellékvese működésének aktivitása az életkor előrehaladtával az egyes primáta fajoknál eltérően alakul. Szemben a csimpánzokkal és az emberrel, pl. a bunder-majmokban a születés után minden életkorban relatíve magas a DHA, DHAS és D⁴ vérplazma-koncentrációja, és — ellentétben a csimpánzzal vagy az emberrel — korán is érnek. Az adrenarchekort megelőzően a csimpánz és az ember ilyen adrenális hormonjainak koncentrációja viszonylag alacsony.

Pillanatnyilag nem teljesen ismert az emberi mellékveseandrogén termelésének a szabályozása. A kéreg zona reticularis rétegében lévő sejtek termelik a mellékvese eredetű androgéneket. Ez a réteg a *magzati* élet során viszonylag széles és fokozott aktivitású is, majd a születést követően átmenetileg sorvad. A *gyermekkor* során, egészen az adrenarche megjelenéséig, a mellékvese által termelt androgének szintje alacsony. Valamikor a 6 és 9 éves kor között kezd csak el szekréciójuk egyenletesen növekedni, ez tart egészen a 40 év körüli életkorig, majd ezt követően termelődésük állandó szintre áll be (Weirman és Crowley 1986).

A mellékvese-androgén termelésének szabályozásában esetleg az *adrenális glükokortikoid* és a hipofizeális ACTH (adrenokortikotróp, mellékvesekéregre ható hormon) aktivitása is szerepet játszik. Egyes vélemények szerint a magzati élet késői periódusában a glükokortikoidok emelkedő vérkoncentrációja szerepet játszhat a mellékvese androgéntermelésének gátlásában (Anderson 1980). Az életkor előrehaladtával az ACTH serkentő hatása fokozatosan elnyomja a glükokortikoidok gátló hatását és ez okozhatja az adrenarche megjelenését.

Az *adrenarche élettani szerepe* még nem tisztázott. Az eddigi vizsgálatok a serdülő fiúknál a mellékvese androgénjeinek szintje, a skeletális érettség és a test zsírtartalma között pozitív korrelációt találtak, és ez függetlennek bizonyult az ivarmirigyek által termelt tesztoszteron vérszintjétől (Katz et al. 1985). A csontozatilag érett leányoknál a mellékvese által termelt androgének koncentrációja arányos a zsírosságuk mértékével, és a törzsön a zsír bőr alatti felhalmozódásával jár együtt (Hediger és Katz 1986). Mindezek alapján az adrenarche azon endokrin események egyikének tűnik, amelyek az érésünket serkentik és befolyással vannak a felnőttkori testarányok, valamint a testösszetétel alakulására is.

Korábban azt gondolták a mellékvese androgén hormonjairól, hogy ezek inicializálják a gonádok fejlődését és érésüket is stimulálják, valamint hogy emiatt az adrenarche a gonadarchéhoz, vagyis a szaporítószerv-rendszer éréséhez vezető folyamatok egyik lépcsőfoka. Az e témával foglalkozó legújabb vizsgálatok azonban kimutatták, hogy e két esemény élettani szempontból független egymástól (Weirman és Crowley 1986). Egy gyermeknél a korán, illetve későn megjelenő adrenarchéhoz nem társul korai, illetve késői gonadarche. Néhány gyermeknél meg sem jelenik az adrenarche, nemi érésük mégis teljesen normálisan játszódik le, a megfelelő korban, serdülőkoruk idején.

A gonádok

A hipofízisnek két — az ivarmirigyek hormontermelő aktivitását szabályozó (gonadotróp) — hormonja van: a *sárgatest-serkentő* (luteinizáló, LH) és a *tüszőérlelő* (follikulus stimuláló, FSH) hormon. Elsőként a női szaporítószerv-rendszer érésére kifejtett hatásukat ismerték fel, ezért is kapták a petefészkek működésével kapcsolatos nevüket. Azonban ezeknek a hormonoknak jelentős a hatása a férfi szaporítószerv-rendszer érésére, növekedésre, és a nemi érésre ható, a herében termelt hormonok szekréciójára is. A hipofizeális gonadotróp hormonoknak egyetlen közös felszabadító (releasing) hormonuk van, amit a *GnRH* (gonadotropin releasing hormone rövidítéssel) jelölnek (Schally et al. 1977).

Nőkben az FSH és az LH a petefészkek növekedését és az ezekben termelődő hormonoknak, az *ösztrogéneknek* felszabadítását serkenti. A férfiaknál az FSH a herecsatornácák fejlődését stimulálja, valamint iniciátora a spermatozoák képződésének. Az LH fokozza a herék hormontermelő aktivitását. A férfi nemi hormonok, az *androgének* az érett ivarsejt kialakulásához szükségesek, emellett hatással vannak a csont-, izom-, zsír- és még egyéb más szövetek növekedésére is.

Az ösztrogének, illetve androgének szérumbeli koncentrációja visszahat a GnRH, FSH és LH szekréciójára, általában negatív visszacsatoláson keresztül. Van azonban példa az ellenkezőjére is, mert a nőknél a menstruációs ciklus ovulációt megelőző fázisában az ösztrogének egy *pozitív visszacsatoláson* át befolyásolják a hipotalamusz és hipofízis működését. Ez az önmagát erősítő folyamat az LH-szint oszcillációjához vezet, és az LH koncentrációjának maximumai ovulációt váltanak ki.

A gonadotróp hormonok, ösztrogének és androgének mindenkori szintje jelentős befolyást gyakorol a humán fejlődésre. Az FSH és az LH igen korán, már a tízhetes *embrió* hipofizeális állományában kimutatható (Sizonenko és Aubert, 1986). Magzati korban a még differenciálatlan gonádokból a fiúknál az FSH és az LH valószínűleg stimulálja a herék kialakulását, ezek androgénjeinek termelését és szekrécióját, különösen a *tesztoszteronét*. A prenatális időszak tesztoszteron jellegű anyagait nemcsak a magzati szövetek termelik. Ismert, hogy egy genotípusosan fiú magzat, amelynek hipotalamusza vagy hipofízise nem fejlődött ki, fenotípusosan is fiú lesz, azaz bár fejletlen formában, de hímvesszője és heréi alakulnak ki. Ezen alapszik az a feltevés, hogy e magzatokban a humán *chorio-gonadotropi*, a méhlepény egy hormonja stimulálta a herék differenciálódását és a tesztoszteron termelését. Ez a hormon azonban feltehetően az egészséges magzatok fejlődésében is szerepet játszik. Az FSH és az LH funkciója a leányok magzati életszakaszában még nem teljesen ismert.

Születéskor, és ezt követően két éves korig, az FSH, LH és a gonadális hormonok szérumszintje meghaladja a pubertáskor előtti életszakasz során mérhető bármikori szintet. Úgy gondolják, hogy mindez csak annak köszönhető, hogy a hipotalamusz-hipofízis-ivarszervek regulációs kör negatív visszacsatolásának érzékenysége még nem kellően fejlett a magzatnál (Grumbach et al. 1974). E visszacsatolás érésének késedelmé kiathat a csecsemőkori és az azt követő későbbi növekedésre. A csecsemőkori vérszérum viszonylag magas ösztrogén/androgén szintje korrelációt mutat a gyermekkori gyorsabb testi, idegrendszeri, motorikus kontrollbeli és kognitív fejlődéssel. Az ivarmirigyek által termelt hormonok termelésének tempója és a növekedés sebessége két éves kor körül — amikor a negatív visszacsatolási kontroll már nagyon finoman működik — igen alacsony értékre áll be. *Serdülőkorban* egy újabb pozitív visszacsatolási kör bekapcsolódása is

kimutatható, amikor az ivarmirigyek hormontermelésének emelkedése a GnRH, az FSH és az LH megemelkedett szekréciójához vezet (Grumbach et al. 1974). Mivel ebben az életkorban a növekedés üteme felgyorsul, feltételezik, hogy e hormonok megemelkedett szekréciója a serdülőkori növekedési lökés egyik kiváltó tényezője (Prader 1984, Preece 1986).

A pubertás hormonális szabályozása

A fiúknál a pubertás első endokrin jele a hipotalamikus GnRH, a hipofizeális LH és a here tesztoszteronjának éjszakai szekréció-emelkedése (Boyar et al. 1974, Judd et al. 1977, Grumbach 1978). A prepubertásban mért alapértékekhez viszonyítva az LH szintje kb. négyszeresére, a tesztoszteroné kb. ötszörösére emelkedik. Az elsődleges, illetve másodlagos nemi jellegek érése azután indul meg, amikor e hormonok szérumszintje már pulzáló jellegű napi ingadozást mutat. A serdülőkor középső és késői szakaszában, amikor a másodlagos nemi jellegek éréjükben már előrehaladtak, az LH szintjének lökészerű ingadozásai már nemcsak az éjszakai, hanem a nappali periódusban is megjelennek (Boyar et al. 1972, Weitzman és munkatársai 1975). Ebben az életkorban, hasonlóan a felnőtt férfiakhoz, a tesztoszteron szintje éjjel-nappal magas.

Serdülő leányoknál nem egyértelműen igazolható az LH és az FSH szintjének a fiúkéhoz hasonló rendszeres éjszakai ingadozása (Boyar et al. 1973, 1974), viszont találtak náluk egy-egy nappali csúcsot (Jakacki et al. 1982). Az élettani eredmények egy része amellettszól, hogy a leányoknál is pulzáló GnRH és LH szekréció szükséges a normális gonadális ösztrogén szekrécióhoz (mint a fiúknál az androgénekéhez).

A *szekréció pulzáló jellegének fellépése* tehát elég megbízhatóan jelzi, mikor lépett át a szaporítószerv-rendszer hipotalamikus és hipofizeális szabályozása gyermekkori mintázatából a pubertáskoriba. Továbbra is kérdés viszont, honnan ered az elsődleges indító impulzus. Néhány kutató abból indult ki, hogy a gonadális hormonok alacsony gyermekkori szérumszintje az, ami ellene dolgozik a hipotalamusz engedélyező (releasing) mechanizmusainak, és ez nem teszi lehetővé a hipofízis serkentő hormonjainak szekrécióját (Grumbach et al. 1974). E nézet tehát magát a gonadális szekréciót tekinti elsődleges vagy indító jelnek. Más kutatók viszont azt vallják, hogy a hipotalamusz-hipofízis-gonád rendszerben a visszacsatolás útja, így a kezdeményezés sem változik az élet során (Jakacki et al. 1982). Ezért valószínűbb, hogy a GnRH, LH, FSH és — következményesen — a gonadális hormonok alacsony gyermekkori szérumszintje a szaporítószerv-rendszer valamilyen aktív, bár egyelőre ismeretlen mechanizmuson keresztül ható gátlását tanúsítja. Kb. 8–10 éves korban ez a *gátló mechanizmus* kikapcsol, és a rendszer csak ezután kezdheti meg a felnőttkori érett szint megközelítését. Eszerint tehát a pubertáskor kezdetéről nem a gonadális hormonszekréció megindulása, hanem inkább az erre ható serkentés felerősödése tájékoztathat minket.

Bár nem ismerjük a GnRH, az LH és a gonadális hormonelválasztás gyermekkori gátlásának mechanizmusát és azt sem, miért fokozódik szekréciójuk a serdülőkorban, mégis néhány tanulmány arra utal, hogy ezekben — ha közvetetten is — a *tobozmirigy* is szerepet játszhat. A tobozmirigy számos vegyület előállításában és raktározásában vesz részt, ezek közül a *melatonin* az egyetlen, amelynek biológiai funkcióját valamennyire ismerjük (Tamarkin et al. 1985). Az *évszakhoz kötött szaporodású állatokban* a keringő melatonin szintje a napszakok hosszának éves változásaival korrelációt mutat, de ezzel függ össze a gonadális érettség kezdete vagy gátlása is. Az a feltételezés (Wurtman 1968),

hogy a *gyermek*eknél a melatonin a nemi érés folyamatait lassíthatja, azon a megfigyelésen alapszik, hogy a tobozmirigy tumoros megbetegedése gyakran a pubertás idő előtti megjelenésével jár együtt.

A melatonin-mechanizmus már korábban felvetődött gondolatát a melatonin-szint korfüggésének és napszaki ingadozásának vizsgálatával próbálták igazolni, de az eredmények eléggé ellentmondásosak. Silmannak és csoportjának (1979) annyiban sikerült a pubertás endokrin szabályozásában fiúknál a tobozmirigy szerepére vonatkozó feltételezéseket alátámasztani, hogy míg a melatonin vérszintje a korai gyermekkorban nappal viszonylag magas, ez a serdülőkor első és középső szakaszában viszonylag alacsony értékre esik vissza. A lányoknál a melatonin e napszakos ingadozása nem igazolódott, éjszakai ingadozást pedig egyik nem esetében sem tudtak kimutatni.

Az utánvizsgálatokat végző kutatók közül Lenko és munkatársai (1981) nem tapasztaltak sem a fiúknál, sem a lányoknál ilyen életkori eltéréseket a melatonin nappali szekréciójában. A helyzetet csak tovább bonyolította, amikor Waldhauser és munkatársai (1984) kórházban ápolt fiúk és lányok vizsgálatánál az életkor előrehaladtával az éjszakai melatonin-termelés jelentős mértékű növekedését tapasztalták, míg a napszakos melatoninszint alakulásában az egészségeseknél ilyen összefüggésre nem sikerült rábukkanniuk.

Tetsuo és munkatársai (1982) gyermekeknél a melatonin abszolút vérszintje és az életkor között nem találtak kapcsolatot, de ha a melatonin-t (kg-ban mért) testtömegre vonatkoztatva fejezték ki, akkor ez az érték az életkor előrehaladtával csökkent. Ebből arra következtek, hogy a testtömeg, így a keringő vérmennyiség valamilyen küszöbértéke fölött az abban eloszló, viszont állandó mennyiségben termelődő melatonin már annyira felhígul, hogy nem képes tovább a nemi érést visszafogni. Tamarkin és munkatársai (1985) azonban sem az egészséges (normális érésű), sem a túl korán érő (*praecox*) gyermekek esetében nem találtak a szérum melatonin-szint ilyen életkorfüggésére bizonyítékot. A korábbi tanulmányokkal ellentétben, melyek napi egyszeri (nappali, vagy éjszakai) vérvétel elemzésein alapultak, Tamarkinék 2-3 órás időközönként vettek mintákat a gyermekektől 24 órán keresztül. Úgy tűnik, ez az eljárás a legalkalmasabb a melatonin napi profiljának megismerésére, vagy bármely olyan hormon termelésének vizsgálatára, melynek szekréciója szintén napi ingadozást mutat. E vizsgálatok során csak a melatoninszint korfüggő változásait vizsgálták és figyelmen kívül hagyták a *hőmérséklet változásának* hatását, ami pedig a nemi érés egyik biológiai szabályozó faktora lehet.

Ha a pubertás kezdetének oki tényezőit egyelőre nem ismerjük is, a hipotalamikus érettségnek a *gonádok*ban, illetve a testi fejlődésben, a *nemi érés*ben megjelenő következményeit már igen. A lányoknál a pubertás során a GnRH pulzáló szekréciójának felerősödése az LH- és az ösztradiolszint emelkedéséhez vezet, pl. a 7 éves korban mért 50 pmol/L-es ösztradiol koncentráció 15 éves korra több mint 400-ra emelkedik (Boyar et al. 1976, Preece 1986). Az ösztradiol és tesztoszteron szintjének emelkedése szoros korrelációt mutat a másodlagos nemi jellegek fejlődésével (Albright et al 1942, Preece et al. 1984). Így az olyan fiúknál, akiknél a herék és a hímvessző serdülőkori növekedése éppen csak elkezdődött, a tesztoszteron-szint átlagosan 7 nmol/L, de kb. 19 azoknál, akiknél az ivarszervek már elérik a felnőttnek megfelelő nagyságot és formát.

A serdülőkori *növekedési lökés* kialakulásának nemcsak a tiroxin és a növekedési hormon normális szintje a feltétele, de fiúknál szükség van a tesztoszteron szekréció pubertáskori emelkedésére is (Prader 1984, Preece et al. 1984). A tesztoszteronszint és a

testmagasság növekedési sebessége körülbelül 2 évvel a PHV előtt jelentős pozitív korrelációt mutat, körülbelül 3 évvel a PHV bekövetkezése után viszont jelentős negatív korrelációt. Ez arra utal, hogy míg a korai serdülőkorban a tesztoszteron egyik legfontosabb hatása a csontnövekedés serkentése, a késői serdülőkorban már az epifizisek fúzióját segíti elő, ez pedig a növekedés ütemét lassítja. Lehetségesnek tartják, hogy a pubertás vége felé a tesztoszteron a porc- és a csontsejtek növekedését valamilyen közvetlen úton is gátolja, hiszen a magasabb tesztoszteronszintet mutató fiúknál gyorsabban fejeződik be a serdülőkori növekedési lökés, mint azoknál, akikben ez a szint alacsonyabb (Preece et al. 1984).

Androgének, amelyekről kimutatták, hogy csontnövekedést stimulálják, a leányok szervezetében is termelődnek, éspedig az adrenális és ovariális eredetű ösztrogén androgénné alakítása révén. Ennek ellenére az olyan leányok, akiknél vagy ezek az androgének, vagy az androgénekre érzékeny szövetek (testicularis feminisatio) hiányoznak, mégis normális növekedési lökést mutatnak. Feltételezhetően a tesztoszteronhoz hasonlóan, az ösztradiol a kora pubertásban a csontok növekedését serkenti, míg a pubertás utolsó szakaszában gátolja a sejtek osztódását és az epifizisek záródását mozdítja elő.

A növekedésben és érésben szerepet játszó legfőbb endokrin mechanizmusok ismertetésének végére érve jól látható, mennyire sok tényezővel és azok milyen sok áttételen keresztül érvényesülő összjátékával kell számolnunk a felületes szemlélő számára olyan egyszerűnek és természetesnek tűnő folyamatok esetében is. Ismereteink fejlődését megnehezíti, hogy az emberre speciálisan jellemző sajátosságokat nem lehet minden további nélkül humán kísérletekkel tisztázni, mert ilyen jellegű beavatkozást csak az egészség helyreállítása érdekében tartunk etikailag megengedhetőnek. A nem kevés bizonytalanságot és vitatott pontot tartalmazó terület etikus módon történő további felderítése a kutatóknak még sok generációját fogja igen érdekes feladatok elé állítani.

*

Ez a tanulmány a Felsőoktatási Kutatás Fejlesztési Pályázat a (FKFP K 303/99) és az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA T 0030844/3, OTKA T 022599) támogatásával készült.

Irodalom

- Bodzsár, É. (1999): *Humánbiológia. Fejlődés, növekedés, érés*. Egyetemi Tankönyv. Eötvös-Pázmány Kiadó, Budapest, p. 262.
- Albright, F., Smith, P.H., Fraser, R. (1942): A syndrome characterized by primary ovarian insufficiency and decreased stature: report on 11 cases with a digression on hormonal control of axillary and pubic hair. *American Journal of Medical Science*, 204; 625.
- Anderson, D.C. (1980) The adrenal androgen-stimulating hormone does not exist. *Lancet*, 2; 454-456.
- Barinaga, M., Bilezikjian, L.M., Vale, W.W., Rosenfeld, M.G., Evans, R.M. (1985): Independent effects of growth hormone releasing factor on growth hormone release and gene transcription. *Nature*, 314; 279-281.

- Boyar, R., Finkelstein, J., Roffwarg, H., Kapen, S., Weitzman E., Hellman, L. (1972): Synchronization of augmented luteinizing hormone secretion with sleep during puberty. *New England Journal of Medicine*, 287(12); 582-586.
- Boyar, R., Finkelstein, J., Roffwarg, H., Kapen, S., Weitzman, E., Hellman, L. (1973): Twenty-four hour luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone secretory patterns in gonadal dysgenesis. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 37; 521-524.
- Boyar, R.M., Rosenfeld, R.S., Kapan, S., Finkelstein, J.W., Roffwarg, H.P., Weitzman, E.D., Hellman, L. (1974): Simultaneous augmented secretion of luteinizing hormone and testosterone during sleep. *Journal of Clinical Investigation*, 54; 609-618.
- Boyar, R.M., Wu, R.H.K., Roffwarg H., Kapen, S., Weitzman, E.D., Hellman, L., Finkelstein, J.W. (1976): Human puberty-24 hour estradiol patterns in prepubertal girls. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 43; 1418-1421.
- Cheek, D.B. (1968): *Human growth, body composition, cell growth, energy and intelligence*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Clemmons, D.R., Van Wyk, J.J. (1984): Factors controlling blood concentration of somatomedin-C. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 13; 113-143.
- Clemmons, D.R., Klibanski, A., Underwood, L.E., McArthur, J.W., Ridgway, E.C., Beitins, I.Z., Van Wyk, J.J. (1981): Reduction of plasma immunoreactive somatomedin-C during fasting in humans. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 53; 1247-1250.
- Cutler, G.B. Jr., Glenn, M., Bush, M., Hodgen, G.D., Graham, C.E., Loriaux, D.L. (1978): Adrenarche: a survey of rodents, domestic animals, and primates. *Endocrinology*, 103; 2112-2118.
- D'Ercole, A.J., Underwood, L.E. (1986): Regulation of fetal growth by hormones and growth factors. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth Vol. 1, 2nd edn*. Plenum Press, New York. 327-338.
- Grumbach, M.M. (1978): The central nervous system and the onset of puberty. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2*. Plenum Press, New York. 215-238.
- Grumbach, M.M., Roth, J.C., Kaplan, S.L., Kelch, R.P. (1974): Hypothalamic-pituitary regulation of puberty in man: evidence and concepts derived from clinical research. In: Grumbach, M.M., Grave, G.D., Mayer, F.E. (Eds) *Control of the Onset of Puberty*. Wiley, New York. 115-166.
- Hediger, M.L., Katz, S.H. (1986): Fat patterning, overweight, and adrenal androgen interactions in black adolescent females. *Human Biology*, 58; 585-600.
- Isaksson, O.G.P., Jansson, J.-O., Gause, I.A.M. (1982): Growth hormone stimulates longitudinal bone growth directly. *Science*, 216; 1237-1238.
- Jackacki, R.I., Kelch, R.P., Sauder, S.E., Lloyd, J.S., Hopwood, N.J., Marschall, J.C. (1982): Pulsatile secretion of luteinizing hormone in children. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 55; 453.
- Judd, H.L., Parker, D.C., Yen, S.S.C. (1977): Sleep-wake pattern of LH and testosterone release in prepubertal boys. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 44; 865-869.
- Katz, S.H., Hediger, M.L., Zemel, B.S., Parks, J.S. (1985): Adrenal androgens, body fat and advanced skeletal age in puberty: new evidence for the relations of adrenarche and gonadarche in males. *Human Biology*, 57; 401-413.
- Lenko, H.L., Laing, U., Aubert, M.L., Paunier, L., Sizonenko, P.C. (1981): Hormonal changes in puberty. VII. Lack of variation of daytime melatonin. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 54; 1056-1058.
- Morikawa, M., Nixon, T., Green, H. (1982): Growth hormone and the adipose conversion of 3T3 cells. *Cell*, 29; 783-789.
- Nixon, T., Green, H. (1984): Contribution of growth hormone to the adipogenic activity of serum. *Endocrinology*, 114; 527-532.
- Plotsky, P.M., Vale, W. (1985): Patterns of growth hormone-releasing factor and somatostatin secretion into the hypophyseal-portal circulation of the rat. *Science*, 230; 461-463.

- Prader, A. (1974): Growth and development. In: Lobhart, A. (Ed.) *Clinical endocrinology*. Springer-Verlag.
- Preece, M.A. (1986): Prepubertal and pubertal endocrinology: In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2* (2nd edn). Plenum Press, New York. 211–24.
- Preece, M.A., Cameron, N., Donmall, M.C., Dunger, D.B., Holder, A.T., Baines Preece, J.C., Seth, J., Sharp, G.M., Taylor, A.M. (1984): The endocrinology of male puberty. In: Borms, J., Hauspie, R., Sand, C., Susanne, C., Hebbelinck, M. (Eds) *Proceedings of the IIIrd Congress of Auxology, Brussels, 1982*. Plenum Press, New York. 23–37.
- Preece, M.A., Holder, A.T. (1982): The somatomedins: A family of serum growth factors. In: O'Riordan, J.L.H. (Ed.) *Recent Advances in Endocrinology and Metabolism, Vol. 2*. Churchill Livingstone, Edinburgh. 47–72.
- Schally, A.V., Kastin, A.J., Arimura, A. (1977): Hypothalamic hormones: the link between brain and body. *American Scientist*, 65; 712–719.
- Silman, R.E., Leone, R.M., Hooper, R.J.L., Preece, M.A. (1979): Melatonin, the pineal gland and human puberty. *Nature*, 282; 301–302.
- Sizonenko, P.C., Aubert, M.L. (1986): Pre- and perinatal endocrinology. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 1* (2nd edn). Plenum Press, New York. 339–376.
- Tamarkin, L., Baird, C.J., Almeida, O.F.X. (1985): Melatonin: a coordinating signal for mammalian reproduction? *Science*, 227; 714–720.
- Tetsuo, M., Poth, M., Markey, S.P. (1982): Melatonin metabolite excretion during childhood and puberty. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 55; 311–313.
- Waldhauser, F., Weiszenbacher, G., Frisch, H., Zeitalhuber, U., Waldhauser, N., Wurtman, R.J. (1984): Fall in nocturnal serum melatonin during prepuberty and pubescence. *Lancet*, 1; 362–365.
- Weirman, M.E., Crowley, W.F. Jr. (1986): Neuroendocrine control of the onset of puberty. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2*. (2nd edn) Plenum, New York. 225–241.
- Weitzman, E.B., Boyar, R.M., Kapen, S., Hellman, L. (1975): The relationship of sleep and sleep stages to neuroendocrine secretion and biological rhythms in man. *Recent Progress in Hormone Research*, 41; 339–446.
- Winter, J.S.D. (1978): Prepubertal and pubertal endocrinology. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2*. Plenum, New York. 183–213.
- Wurtman, R.J. (1968): The pineal gland. In: Bloodworth, J.M.B (Ed.) *Endocrine Pathology*. Williams and Wilkins, Maltimore.

Levelezési cím: Bodzsár Éva
Mailing address: ELTE Embertani Tanszék
 H-1088 Budapest, Puskin u. 3.
 Hungary

TESTARÁNYOK VÁLTOZÁSA A NÖVEKEDÉS SORÁN

Eiben Ottó

Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszék, Budapest

Eiben, O.G.: *Changes in body proportions during the growth process of children.* The author presents data on proportional changes during growth and maturation process of children, based on his Hungarian national growth study (HNGS). Analysing this, he used the unisex human phantom (UPH). He illustrated the proportional transformation of the human body from the early childhood's form through puberty to young adult physique. The stocky trunk and short extremities characterising the childish body, change to a more linear one in puberty, when also sexual dimorphism develop. The z-values presented in this paper follow in track of growing boys and girls to reach their male and/or female body builds.

Keywords: Growth process; Body proportions; Hungarian national growth study (HNGS); Unisex human phantom (UPH).

Bevezetés

Az emberi testalkat és/vagy testarányok tudományos igényű elemzése hosszú múltra tekinthet vissza. A testalkati variációk, azon belül a testarányokban mutatkozó változatok vizsgálata és megjelenítése már a régi egyiptomiaknál, az ősi indiai kultúrákban, vagyis a képzőművészeti ábrázolások kezdetein is megfigyelhetők. A testalkatot az emberegység testének nagysága, méretei, alakja (felépítése) és testösszetétele határozza meg. Testalkaton az ember morfológiai testfelépítését értjük, amely a genetikai adottságok manifesztációján és a környezeti hatásokra adott adaptációs válaszokon alapul (Eiben 1972).

Az emberi testalkat tudományos vizsgálatára és leírására négy utat szoktunk említeni:

(1) *Szomatometria*, a testméreteken alapuló vizsgáló módszer, amely a 20. századi biológiai antropológiában egy olasz orvos, Viola (1909) nevével indult. De Giovanni munkásságának és „Morfologia del corpo umano” (1891) c. könyvének hatására, Itáliában virágzó iskola fejlődött ki az emberi testalkat vizsgálatára. Ennek az iskolának legkiemelkedőbb tagja Viola volt, aki 11 testméret (és további indexek) alkalmazásával írta le az emberi test „típusait”, éspedig „normotípust”, „brachytípust” és „longitípust”, sőt még „ideális típust” is. A testméreteik alapján osztályozta az emberi alkatoikat. Ma már nem gondoljuk, hogy az emberek testalkata minden esetben meghatározott típusokba lenne besorolható, de a szomatometria ma is a testalkati vizsgálatok alapvető módszere.

(2) *Szomatoszkopia*, egy (talán kevésbé) objektív módszer a német pszichiáter, Kretschmer (1921) nevéhez fűződik. Pszichiátriai betegein végzett megfigyelései alapján három típust írt le, a „piknikust”, a „leptoszomot” és az „atletikust”. Rendszere az emberi test morfológiai jellegeire épült, és hamarosan népszerűvé (vagy legalábbis általánosan használttá) vált az orvosi gyakorlatban. Az utóbbi évtizedekben végzett, immár számítógépes elemzések alapján Kretschmer bizonyos megállapításait ma is

elfogadhatónak tartjuk. Könnyű belátni, hogy „alkatötvözetek” vagyunk, ahogyan erre egyébként maga Kretschmer is utalt.

(3) *Szomatotipizálás.* Az amerikai pszichológus, Sheldon munkatársaival (1940) együtt abból indult ki, hogy nincsenek „diszkrét típusok”, hanem az emberi testalkat alkotó elemei folytonosan változó komponensekből tevődnek össze. Sheldon eredeti megfigyelései alapján három komponenst, „endomorfiát”, „mezomorfiát” és „ektomorfiát” ad meg. Ehhez a három elemű rendszeréhez egy 7 egységből álló skálát ad, amelyet két-dimenziós koordináta-rendszerben („somatochart”) ábrázol. Az egyedeket a három számjegyű „somatotípus” formájában jeleníti meg. (A számhármast kizárólag e rendszer számára tartjuk fenn és az nem azonos semmi egyéb testalkati klasszifikációval. Messze vezetne annak megvitatása, hogy a „szomatotípus” megnevezés az egyed testalkatának meghatározására mennyire nem szerencsés, hiszen, mint tudjuk, a „típus” elvonatkoztatás, absztrakció, a jelen esetben egy szinte extrém tulajdonságokkal felruházott képzeletbeli lény lehetne, amely a valóságban a legritkábban testesül meg. Megváltoztatni ezt a biológiai nem helyes elnevezést ma már lehetetlen.)

Sheldon rendszerét Barbara Heath (1963) módosította. Kijavította a Sheldon-féle rendszer néhány hibáját, ill. pótolta néhány fogyatékoságát, és kidolgozta a „Heath–Carter-féle antropometriai szomatotipizálás” módszerét (Carter–Heath 1990).

(4) A negyedik út a *multivariációs statisztikai technikák* együttese, amelyek lehetővé teszik a rendszerint nagy elemszámú és sok testméretet tartalmazó minták elemzését. Korunkban, a mikrokomputerek korában számos program-csomag áll a kutató rendelkezésére (ilyen pl. az SPSS).

A most véget érő század testalkatra vonatkozó tudományos igényű humánbiológiai kutatásai az elvárhatónál talán kevesebb figyelmet fordítottak a testarányokra, különösen pedig a gyermeki testarányoknak a növekedés során bekövetkező változásaira. Ebben a dolgozatban a szerző éppen a fiúknak és a leányoknak a növekedésük során bekövetkező testaránybeli változásait mutatja be az országos növekedésvizsgálat („*Hungarian National Growth Study*”, Eiben et al. 1991) adatai alapján.

Anyag és módszer

Az első országos növekedési és fizikai erőnléti vizsgálatot igen alapos előkészítés előzte meg: 1980/81-ben terveztük meg és indítottuk el. Két fontos szempontnak kívántunk megfelelni:

(1) Olyan országos referencia-értékeket kívántunk meghatározni, amelyek alapján az egyes fiúk és leányok, ill. gyermekcsoportok növekedési és fizikai erőnléti állapota természettudományos alapossággal meghatározható, és

(2) megteremteni az alapját annak, hogy az első (!) hazai növekedési „standard”-jeink alapján a jövőben más vizsgálatok eredményeit objektíven lehessen összehasonlítani és ezzel mintegy monitorozni a magyarországi népesség aktuális biológiai állapotát.

A terepmunkát 1982-ben kezdtük el és 1985 tavaszán fejeztük be. Az ország egész területét (mind a 19 megyét és a fővárost) felkerestük annak érdekében, hogy reális reprezentációs adatokhoz jussunk. Ílymódon az ország 113 településén több mint 350 iskolát és óvodát kerestünk fel (1. ábra), és több mint 41.000 gyermeket vizsgáltunk meg. A tisztított mintánk $N=39.035$ egészséges, 3–18 éves fiút és leányt foglal magában. Ez a minta az ország ilyen életkorú lakosságának pontosan 1,5%-át jelentette.



1. ábra: Az országos növekedésvizsgálat (Eiben et al. 1991) vizsgálati színhelyei.

Fig. 1: Overview of the settlements investigated in frame of the Hungarian national growth study (Eiben et al. 1991)

A vizsgált fiúk és leányok életkorát a szokásos decimális rendszer szerint határoztuk meg (pl. 10 évesek = 9.51–10.50 évesek).

Az 1980-as években Magyarország 10.6 milliós népessége relatíve homogén volt. A nemzeti kisebbségek arány nem volt több mint 6%.

Az *antropometriai program* 18 testméretet foglalt magába, és információkat szolgáltatott (a) a gyermekek növekedési státuszáról és a koreltérésekről (értsd: az egymást követő korcsoportok középértékei közötti különbségekről, vagyis a „quasi növekedési rátáról”), (b) a testarányokban mutatkozó változásokról, (c) a testösszetételben megmutatkozó változásokról, (d) a testalkati (szomatotípusban becsülhető) változásokról.

Az antropometriai vizsgálatokat a nemzetközileg standardizált eszközökkel és technikákkal végeztük (Martin és Saller 1957, Tanner et al. 1969).

Adatokat gyűjtöttünk a *biológiai éérésről* is (mind a leányok menarche-koráról, mind pedig a fiúk oigarche-koráról). Ehhez jött még a minta 16%-ánál a *skeletalis életkor* vizsgálatának lehetősége.

Hét *motorikus teszt* segítségével tudtuk becsülni az *ifjúság erőnléti állapotát*.

Fontos volt, hogy *szocio-demográfiai adatokat* is gyűjthettünk a vizsgált gyermekek családi hátterére vonatkozóan.

Az első (!) hazai növekedési standard-eket, vagyis *referencia-értékeket* 18 testméretre és 7 motorikus tesztre vonatkozóan az 1980-as évek közepétől kezdődően publikáltuk (Eiben és Pantó 1986, 1987/88, Eiben et al. 1991). Ezek a referencia-értékek „*etalonként*” szolgálhatnak Magyarországon (de akár egész Kelet-Középeurópában) mind a múltbeli, mind pedig a jövőben végzendő növekedési és fizikai erőnléti vizsgálatokhoz.

A *növekedés során a testarányokban bekövetkező változásokat az unisex human phantom* (a továbbiakban UHP) segítségével követtük nyomon. Az UHP-t Ross és Wilson (1974) dolgozta ki, és az egy általános emberi modell, egy metaforikus modell, amelyet mindkét nem nagyon sok testméretéből vezettek le. Az UHP-ra vonatkoztatva mintegy száz testméret és azoknak SD-jei állnak rendelkezésünkre, hossz-, szélességi, kerületi és bőr/zsírredő méretek indexek stb (részletesebben lásd Eiben et al. 1976). Uthalhatunk itt bizonyos történeti előzményekre, pl. Polykleitosz (Kr.e. 5. század) Doryphoros-ára, amely az ókori képzőművészetben mintegy „ideális férfi testalkat”-ként szolgált. A Polykleitosz-i antropometriai kánon egy követésre méltó modell volt az ókori művészek számára.

A modern UHP hozzásegít bennünket ahhoz, hogy a felvett testméreteket az alábbi képletbe behelyettesítve könnyen megítélhessük a testarányokat.

$$z = \frac{1}{s} \left[v \left(\frac{170.18}{h} \right)^d - p \right]$$

ahol z = proporcionális standard érték

s = az UHP kérdéses testméretének előírt szórásértéke (SD),

v = az egyed (vagy csoport) valamely vizsgálandó testmérete

170,18 az UHP testmagasság-értéke (cm-ben, constans),

h = a vizsgált személy (vagy csoport) mért testmagasságértéke (cm-ben),

d = dimenziós állandó, amely geometriai elgondoláson alapul:

$d=1$ az összes hossz-, szélességi, kerületi és bőr/zsírredő értékeknél,

$d=2$ az összes területi és statikus erő értékeknél, amelyek az izomszövet keresztmetszet-területi értékeihez viszonyulnak,

$d=3$ a testtömeg és az egész test vagy valamely testrész térfogata esetében,

p = az UHP előírt értéke a megfelelő testméret esetében.

A z -érték azt mondja meg, hogy a vizsgált testméret a fantoméhoz képest proporcionálisan milyen. Ha a kapott z -érték 0,0, az azt jelenti, hogy a vizsgált egyed vagy csoport e testmérete proporcionálisan éppen akkora, mint a fantomé, vagyis a Homo sapiens felnőttkori testalkatára jellemző testarányt jelent. Ha a kapott z -érték pozitív, az azt jelenti, hogy a vizsgált testméret proporcionálisan nagyobb, ha viszont negatív, akkor proporcionálisan kisebb, mint a fantomé.

Eredmények és azok megvitatása

A 16 korcsoport, fiúk és lányok valamennyi vizsgált testméretének z -értékei az 1. és 2. táblázaton olvashatók.

Testtömeg. A testtömeg z -értékei a korai gyermekkorban erősen pozitívak, majd a negatív tartományban haladva a pubertás utáni mérsékelt negatív értékekig, jelentősen megváltoznak. Az értékek a $z = +1,76$ és a $z = -0,37$ között változnak a fiúknál és $z = +1,52$ és $z = -0,09$ között a lányoknál, vagyis a proporcionálisan nagy testtömeg a proporcionálisan mérsékelt kis testtömeggé alakul. A fiúk és lányok z -értékei a korai gyermekkorban nagyon hasonlóak. A 6 éves korban a z -értékek gyakorlatilag 0-val egyenlők. A prepubertás és a pubertás korában azonban a nemi dimorfizmusból adódó különbség jól előtűnik (2. ábra).

Ülőmagasság. A testtömeghez hasonlóan, az ülőmagasság z -értékei is a proporcionálisan nagy és a proporcionálisan kicsi értékek között variálnak. A növekedési folyamat során az ülőmagasság és az alsó végtag hossza egymással kölcsönös kapcsolatban növekszik. Az ülőmagasság mindkét nemben a proporcionálisan nagy értékektől (a fiúknál $z = +1,63$ és a lányoknál $z = +1,42$) a proporcionálisan kicsi értékekig (a fiúknál $z = -0,37$, ill. a lányoknál $z = 0,00$) változik. A fiúk és a lányok e tekintetben 12 éves korban, vagyis a prepubertás és pubertás korában válnak szét (2. ábra).

Az alsó végtag hossza. A végtagok hossza esetében egészen más kép tárul elénk. Az alsó végtag hossza a korai gyermekkorban proporcionálisan nagyon kicsi (a fiúknál $z = -2,09$, a lányoknál $z = -1,98$). A prepubertás korában a fiúk valamelyes pozitív értéket érnek el, de a lányok megmaradnak a negatív tartományban (2. ábra).

A felső végtag hossza. A felső végtag hosszának z -értékei hasonló tendenciát mutatnak, mint az alsó végtag esetében, de mindkét nem összes korcsoportjában megmaradnak a negatív tartományban. Ez más szavakkal azt jelenti, hogy a felső végtag hossza proporcionálisan kicsi, éspedig a lányoknál nagyobb mértékben, mint a fiúknál (3. ábra).

Vállszélesség. A törzs szélességi méretei is hasonlóan alakulnak proporcionális tekintetben. A vállszélesség enyhén pozitív értékekkel indul a korai gyermekkorban, mindkét nemben, és 5–6 éves korban $z = 0$. Ezután mindkét nem enyhe negatív értékeket mutat. A fiúk a pubertás után, mint fiatal férfiak, ismét pozitív értékeket adnak: 18 éves korban $z = +0,48$. A lányoknál viszont megmaradnak az enyhén negatív értékek ($z = -0,03$), jellemzően a női nemre (3. ábra).

1. táblázat. A fiúk proporcionális (z) értékei az országos növekedésvizsgálat alapján (Eiben et al. 1991).
 Table 1. Proportional (z) values of the boys, based on the Hungarian national growth study (Eiben et al. 1991).

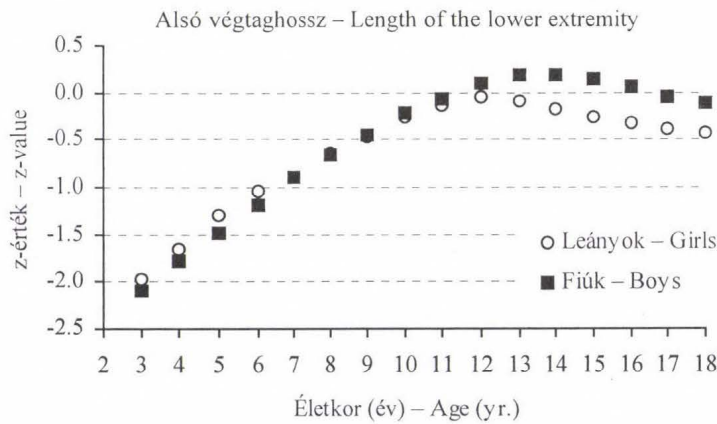
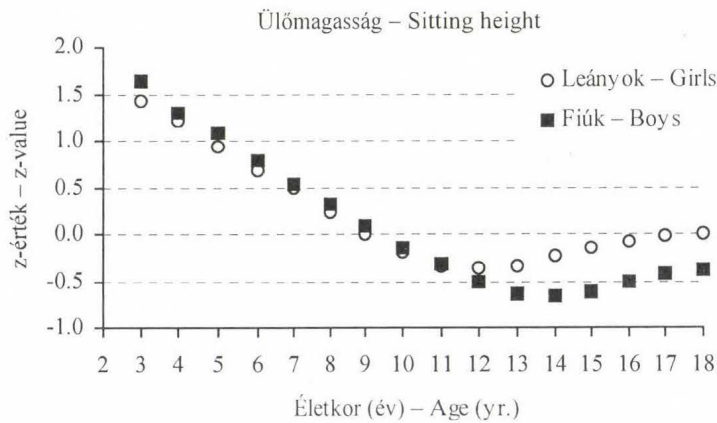
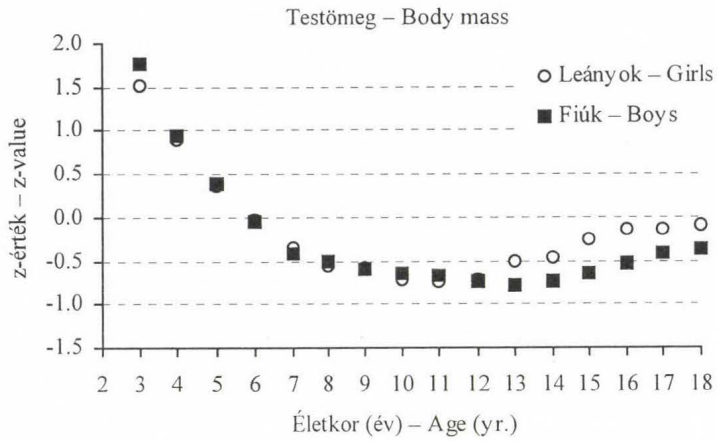
Kor ⁻ Age (év-year)	N	Testméretek – Body measurements														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	240	1.76	1.63	-2.09	-1.86	0.65	-0.20	0.74	0.98	0.93	3.92	4.78	1.06	-1.05	-0.31	0.57
4	837	0.95	1.30	-1.78	-1.67	0.21	-0.68	0.12	0.38	0.32	3.15	4.04	0.69	-1.38	-0.63	0.23
5	1007	0.38	1.08	-1.48	-1.42	0.09	-0.86	-0.40	-0.19	-0.16	2.56	3.54	0.26	-1.54	-0.74	-0.05
6	1204	-0.06	0.79	-1.19	-1.22	-0.06	-0.99	-0.78	-0.61	-0.46	2.06	3.01	-0.07	-1.67	-0.79	-0.25
7	1319	-0.41	0.54	-0.90	-1.04	-0.25	-1.27	-1.09	-0.90	-0.49	1.55	2.66	-0.38	-1.76	-1.02	-0.43
8	1357	-0.52	0.31	-0.66	-0.89	-0.24	-1.29	-1.18	-0.97	-0.47	1.34	2.46	-0.39	-1.69	-0.79	-0.39
9	1412	-0.61	0.08	-0.45	-0.78	-0.32	-1.40	-1.27	-0.96	-0.47	1.19	2.24	-0.28	-1.58	-0.55	-0.22
10	1419	-0.64	-0.14	-0.22	-0.72	-0.35	-1.40	-1.23	-0.94	-0.39	1.03	2.09	-0.12	-1.43	-0.23	-0.11
11	1401	-0.68	-0.32	-0.07	-0.64	-0.40	-1.49	-1.25	-0.93	-0.36	0.97	1.93	-0.03	-1.35	0.07	-0.04
12	1351	-0.74	-0.51	0.10	-0.53	-0.49	-1.52	-1.24	-0.95	-0.36	0.85	1.74	-0.09	-1.30	0.12	-0.02
13	1398	-0.79	-0.64	0.18	-0.46	-0.42	-1.42	-1.20	-0.98	-0.35	0.86	1.52	-0.39	-1.39	0.02	-0.15
14	1483	-0.73	-0.65	0.19	-0.33	-0.29	-1.38	-0.96	-0.84	-0.26	0.86	1.20	-0.68	-1.42	-0.04	-0.34
15	1730	-0.64	-0.61	0.14	-0.30	-0.05	-1.26	-0.70	-0.66	-0.20	0.75	0.89	-0.88	-1.41	-0.13	-0.58
16	1659	-0.54	-0.52	0.05	-0.30	0.12	-1.17	-0.43	-0.45	-0.18	0.65	0.58	-0.99	-1.36	-0.16	-0.80
17	1470	-0.42	-0.43	-0.05	-0.33	0.38	-1.12	-0.17	-0.24	-0.13	0.58	0.44	-0.98	-1.30	-0.07	-0.93
18	862	-0.37	-0.38	-0.12	-0.48	0.48	-1.16	-0.04	-0.09	-0.12	0.48	0.29	-1.03	-1.25	0.10	-1.06

1: Testtömeg-Body mass; 2: Ülőmagasság-Sitting height; 3: Az alsó végtag hossza-Length of the lower extremity; 4: A felső végtag hossz-Length of the upper extremity; 5: Válszélesség-Biacromial width; 6: Csípőszélesség-Bi-iliocristal width; 7: Mellkaskerület-Chest circumference; 8: Felkarkerület-Upper arm circumference; 9: Alszárkörület-Calf circumference; 10: Humerus condylusszélessége; 11: Femur condylusszélessége; 12: Bőr/zsírréda tricepsen-Skinfold over triceps; 13: Bőr/zsírréda laposcka alatt-Subscapular skinfold; 14: Bőr/zsírréda csípőn-Suprailiac skinfold; 15: Bőr/zsírréda az alszáron-Medial calf skinfold

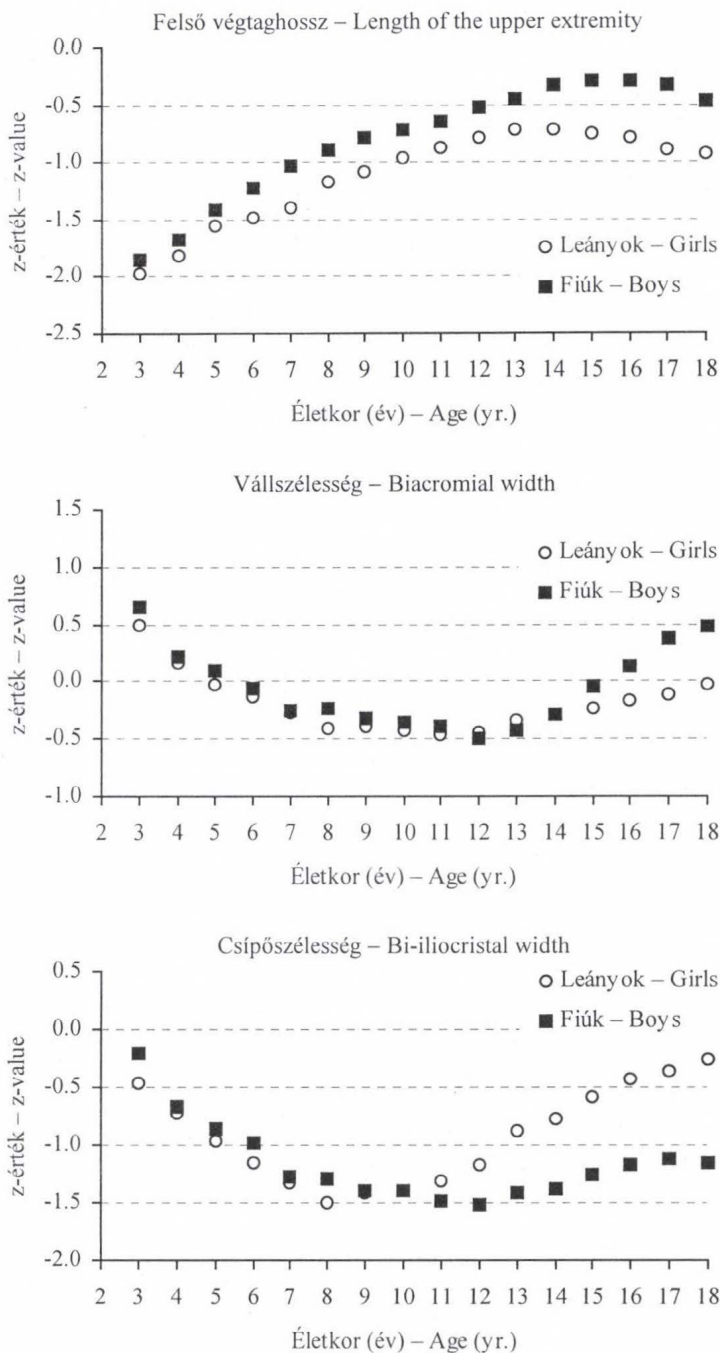
2. táblázat. A leányok proporcionális (z) értékei az országos növekedésvizsgálat alapján (Eiben et al. 1991).
Table 2. Proportional (z) values of the girls, based on the Hungarian national growth study (Eiben et al. 1991).

Kor–Age (év–year)	N	Testméretek – Body measurements														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	268	1.52	1.42	-1.98	-1.97	0.49	-0.46	0.43	0.88	0.97	3.27	4.17	1.30	-0.90	0.07	1.00
4	834	0.90	1.21	-1.66	-1.81	0.17	-0.73	-0.12	0.41	0.47	2.57	3.37	1.09	-1.05	0.01	0.89
5	1006	0.37	0.94	-1.30	-1.56	-0.03	-0.97	-0.63	-0.04	0.09	2.01	2.85	0.87	-1.16	0.08	0.70
6	1257	-0.03	0.68	-1.04	-1.48	-0.14	-1.16	-1.03	-0.42	-0.17	1.43	2.26	0.60	-1.27	0.11	0.53
7	1158	-0.36	0.49	-0.90	-1.40	-0.27	-1.33	-1.34	-0.82	-0.33	0.99	1.80	0.28	-1.43	0.08	0.46
8	1338	-0.56	0.23	-0.65	-1.18	-0.41	-1.50	-1.51	-0.98	-0.39	0.71	1.47	0.27	-1.41	0.31	0.47
9	1356	-0.59	0.01	-0.47	-1.09	-0.40	-1.42	-1.44	-0.90	-0.31	0.64	1.35	0.47	-1.24	0.81	0.72
10	1286	-0.71	-0.19	-0.27	-0.97	-0.42	-1.40	-1.48	-1.07	-0.35	0.52	1.14	0.47	-1.20	1.04	0.81
11	1355	-0.74	-0.35	-0.13	-0.88	-0.47	-1.31	-1.33	-1.11	-0.27	0.51	0.96	0.48	-1.08	1.38	0.99
12	1374	-0.72	-0.36	-0.05	-0.79	-0.44	-1.17	-1.25	-1.11	-0.20	0.21	0.59	0.44	-0.99	1.43	1.02
13	1373	-0.51	-0.33	-0.09	-0.71	-0.34	-0.88	-0.88	-0.92	0.07	0.00	0.35	0.52	-0.80	1.76	1.16
14	1325	-0.46	-0.23	-0.18	-0.72	-0.29	-0.78	-0.81	-0.82	0.12	-0.15	0.17	0.68	-0.67	1.96	1.32
15	1563	-0.25	-0.14	-0.27	-0.75	-0.24	-0.58	-0.58	-0.54	0.45	-0.19	0.23	1.01	-0.51	2.19	1.54
16	1377	-0.15	-0.08	-0.33	-0.79	-0.16	-0.43	-0.46	-0.45	0.55	-0.24	0.21	1.07	-0.43	2.19	1.61
17	1238	-0.15	-0.02	-0.38	-0.90	-0.11	-0.37	-0.45	-0.46	0.58	-0.33	0.10	1.01	-0.44	2.10	1.53
18	778	-0.10	0.00	-0.43	-0.92	-0.03	-0.25	-0.44	-0.34	0.65	-0.29	0.13	1.07	-0.39	2.11	1.52

1: Testtömeg-Body mass; 2: Ülőmagasság-Sitting height; 3: Az alsó végtag hossza-Length of the lower extremity; 4: A felső végtag hossz-Length of the upper extremity; 5: Vállszélesség-Biacromial width; 6: Csipőszélesség-Bi-iliocristal width; 7: Mellkaskörület-Chest circumference; 8: Felkarkörület-Upper arm circumference; 9: Alsózárkörület-Calf circumference; 10: Humerus condylusszélessége; 11: Femur condylusszélessége; 12: Bőr/zsírredőa tricepsen-Skinfold over triceps; 13: Bőr/zsírredőa laposcska alatt-Subscapular skinfold; 14: Bőr/zsírredőa csípőn-Suprailiac skinfold; 15: Bőr/zsírredőa alszáron-Medial calf skinfold



2. ábra: Testtömeg, ülőmagasság és alsó végtaghossz.
Fig. 2: Body mass, sitting height and length of the lower extremity.



3. ábra: Felső végtaghossz, vállszélesség, csípőszélesség.
 Fig. 3: Length of the upper extremity, biacromial width and bi-iliocrystal width.

Csípő(bi-iliocristalis)szélesség. A z-értékek változásainak tendenciája nagyon hasonló az elébb leírtakhoz, azzal a csekély különbséggel, hogy a korai gyermekkorban mindkét nemből enyhén negatív értékeket találtunk. E negatív értékek a fiúknál 12 éves korig növekednek, ahol $z = -1,52$, azután csökkennek a $z = -1,16$ értékig. A lányoknál az említett növekedés 8 éves korig tart ($z = -1,50$), és a 18 éves korban közel van a 0-hoz ($z = -0,25$). Ez megfelel a női nem jellegzetességének. Az életkorral előrehaladó proporcionális változások, vagyis a nemi dimorfizmus kialakulása sokkal jelentősebb a medence/csípő régióban, mint a vállöv esetében (3. ábra).

Mellkaskerület. A mellkaskerület z-értékeinek életkori változásai a törzs szélességi mérteire hasonló tendenciát mutatnak. Ez a jelleg a nagyon korai gyermekkorban kétségtelenül pozitív értékeket mutat (a fiúknál $z = +0,74$, a lányoknál $z = +0,43$), de 4 éves kortól kezdve a z-értékek határozottan negatívak. Az ezeket bemutató görbék itt sokkal kifejezőbbek, mint a törzs esetében, különösen a lányoknál. A 18 éves fiúknál $z = -0,04$, a lányoknál $z = -0,44$, ismét egy jele a nemi dimorfizmusnak (4. ábra).

Felkaskerület. A felkaskerület z-értékeinek alakulása hasonló a mellkaskerülethez, de kissé enyhébb lefutásúak a görbék. Mind a fiúk, mind a lányok a $z = +1$ értéknél indulnak, és 5 éves kor után mindkét nem értékei negatívvá válnak. A fiúk és lányok értékei többé-kevésbé együtt haladnak, csekély különbségek a 10–12 éves korban, majd később, a 17–18 éveseknél mutatkoznak (4. ábra).

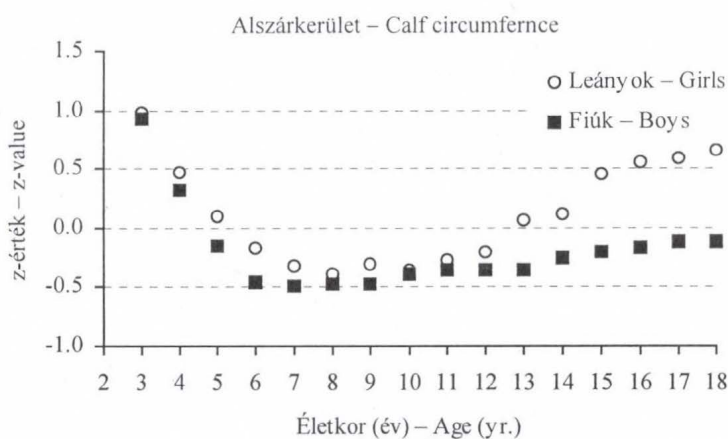
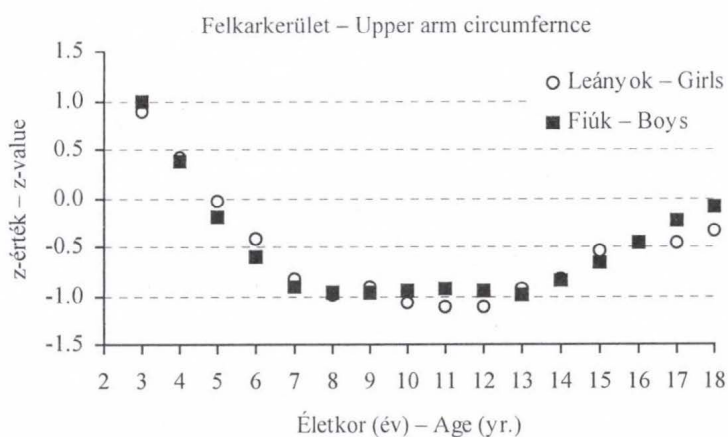
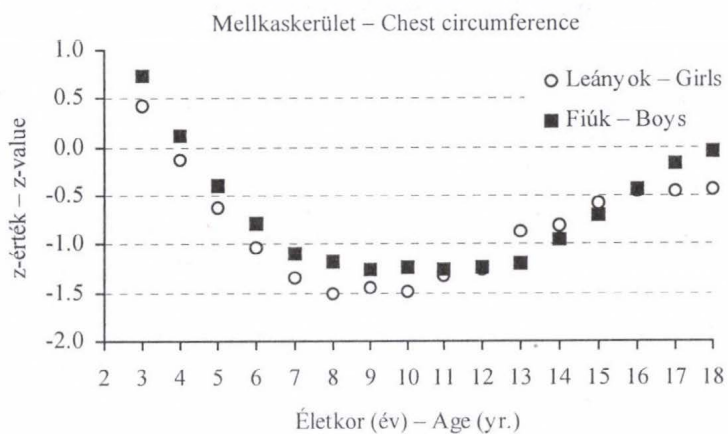
Alsárkerület. Az alsárkerület esetében a kép sokkal árnyaltabb. A 3–4 éves fiú és lány csoportokban a z-értékek pozitívak, 5 éves korban közel vannak a $z = 0$ értékekhez, amelyeket enyhén negatív értékek követnek. A 13 éves korban a két nem szétválik: a lányok pozitív értékeket mutatnak, míg a fiúk megmaradnak a negatív tartományban. Ez utóbbi tény ismét a nemi különbözőségekre utal, vagyis a lányok alszára vastagabb, mint a fiúké (4. ábra).

Condylus szélesség. A humerus és a femur condylus szélessége az egyed robuszticitására utal. Mindkét jelleg proporcionálisan nagyon nagy értékeket ad a korai gyermekkorban, az értékek mintegy $z = +3,5$ – $4,0$ közül vannak. A fiúk nagyobb pozitív értékeket mutatnak mindkét condylus szélesség esetében és valamennyi korcsoportban, mint a lányok, vagyis a fiúk lényegesen robusztusabbak, mint a lányok. A különbségek a femur esetében nagyobbak, mint a humerus esetében, általában $0,5$ – $1,0$ egységgel (5. ábra).

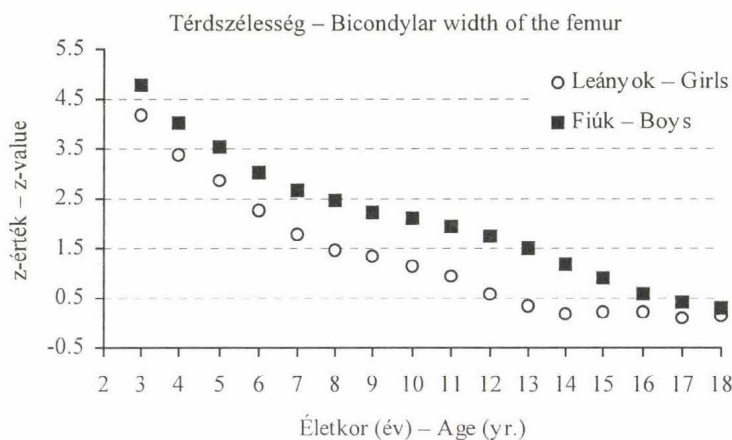
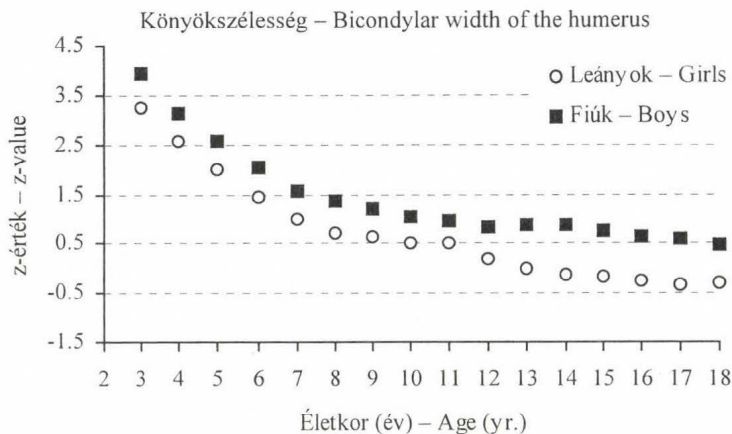
Bőr/zsírredő vastagságok. Elmondható, hogy a testösszetétel általában, és ezen belül a növekedési folyamat során bekövetkező életkori testösszetétel-változások különösen, az utóbbi évtizedekben a nemzetközi humánbiológiai kutatások homlokterébe kerültek. E tekintetben a bőr/zsírredők hasznos információkkal szolgálnak. Az egyik leginformatívabb bőr/zsírredő a tricepsen mért redő (Roche et al. 1985).

A tricepsen mért bőr/zsírredő a korai gyermekkorban pozitív z-értékeket mutat. A 6 éves kortól kezdve a fiúk értékei negatívak, a prepubertás és főleg a pubertás után egyre kifejezöbben. A lányok értékei minden korcsoportban pozitívak. A 18 éves korban a két nem közötti különbség tekintélyes: a fiúk $z = -1,03$, a lányoké $z = +1,07$ (6. ábra).

A lapocka alatt mért bőr/zsírredő mindkét nemből, minden korcsoportban negatív értékeket ad. A fiúk értékei a negatív tartományban $0,2$ – $0,3$ egységgel nagyobbak, mint a lányokéi. A lányok értékei azonban a pubertás után a kevésbé nagy negatív értékek felé tendálnak, és 18 éves korukban z-értékük nagyon közel van a 0-hoz (6. ábra).



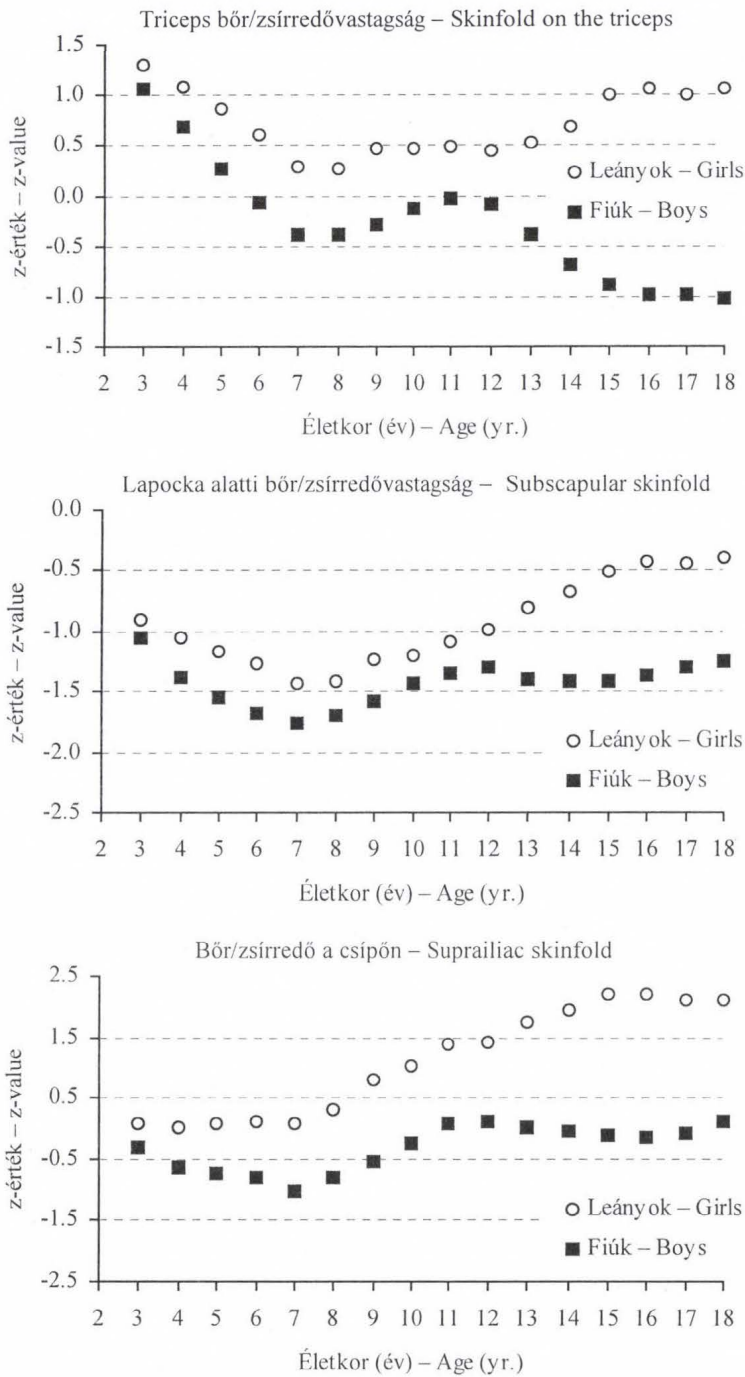
4. ábra: Mellkaskerület, felkarkerület és alsárkerület.
Fig. 4: Chest circumference, upper arm circumference and calf circumference.



5. ábra: Könyökszélesség és térdészélesség.
Fig. 5: Bicondylar width of the humerus and of the femur.

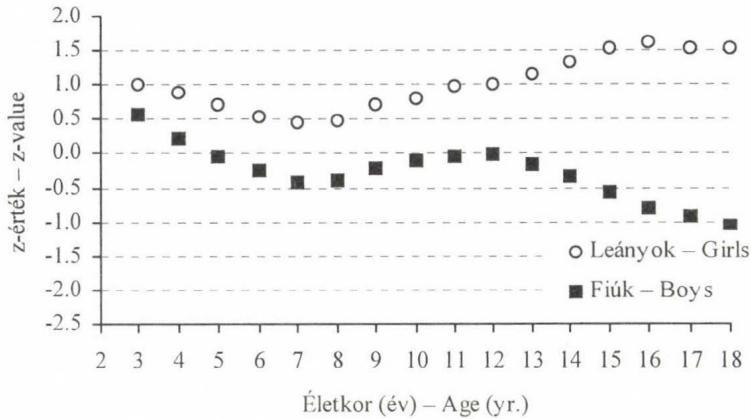
A csípőn mért bőr/zsírredő kifejezett nemi dimorfizmust mutat. A fiúk 10 éves korukig negatív értékeket adnak, későbbi életkorukban pedig z-értékük közel van a 0-hoz. A leányok a korai gyermekkorban csekély pozitív értékkel indulnak (inkább $z = 0$), de 8 éves koruktól z-értékük szinte egyenesen halad a $z = +2$ érték felé, sőt azt meg is haladja (6. ábra).

Az alszáron mért bőr/zsírredő hasonló képet mutat. A fiúk 3–4 éves korukban enyhe pozitív z-értékeket adnak, és 5 éves koruk után már a negatív tartományban vannak. A pubertás korában visszatérnek a $z = 0$ értékhez, majd ezután negatív értékeik növekednek. A leányok minden korcsoportja a pozitív tartományban található. A 7–8 évesek értékei $z = +0,5$, későbbi életkorukban pozitív értékeik nőnek. A 18 éves korban a fiúk $z = -1,06$, a leányok $z = +1,52$ értéknél találhatók, vagyis a különbség 2,5 egység (7. ábra).



6. ábra: Lapocka alatt, tricepsen és csípőn mért bőr/zsírredővastagság.
Fig. 6: Skinfold on the triceps and subscapular skinfold.

Bőr/zsírredő az alszáron.
Medial calf skinfold skinfold.



7. ábra: Bőr/zsírredő az alszáron.
Fig. 7: Medial calf skinfold skinfold.

Összefoglalás

A fentiekben ismertetett, nagy elemszámú, országos mintán elvégzett kutatás eredményeiből kitűnik, hogy a magyarországi fiúk és leányok növekedése és érése során bekövetkező testaránybeli változások elemzése árnyaltabbá teszi e komplex biológiai folyamat megismerését és megértését. A testaránybeli változások ugyanis elválaszthatatlan részei e folyamatnak. Mindezek az ismeretek hasznosak mind a humánbiológusoknak, auxológusoknak, mind pedig a gyermekgyógyászoknak, testnevelés- és sporttudományi szakembereknek stb., mindazoknak, akik bármilyen formában foglalkoznak a gyermekekkel.

Az unisex human phantom, ez a metaforikus modell, bizonyíthatóan alkalmas eszköz az emberi test arányainak jobb megértéséhez általában, és különösen a növekedési, érési folyamat során bekövetkező proporcionális változások nyomon követésére. Könnyebben érthetővé és jól demonstrálhatóvá teszi azt a testalkati átalakulást, amely a zömök törzsű, rövid végtagokkal rendelkező kisgyermeki formától a pubertás korában bekövetkező testalak-változásokon át a felnőttkori, jellegzetes férfi, ill. női testalkat kialakulásához elvezet. A nemi dimorfizmus fokozatos kialakulása ugyancsak jól figyelemmel kísérhető ezzel a módszerrel.

*

Köszönetnyilvánítás: A szerző e kutatása során is élvezhette az OTKA támogatását (T 22599), amelyért e helyen is köszönetet mond.

Irodalom

- Carter, J.E.L., Heath, H.B. (1990): *Somatotyping: Development and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge.
De Giovanni, A. (1891): *Morfologia del corpo umano*.

- Eiben, O.G. (1972) *The Physique of Woman Athletes*. The Hungarian Scientific Council for Physical Education, Budapest.
- Eiben, O.G., Barabás, A., Pantó, E. (1991): *The Hungarian National Growth Study I. Reference Data on the Biological Developmental Status and Physical Fitness of 3–18 Year-old Hungarian Youth in the 1980s. Humanbiologia Budapestinensis, Vol. 21*. Budapest.
- Eiben, O.G., Pantó, E. (1986): *Growth Values in Hungary 1986: Reference Values of Height, Weight and Weight-for-height in 3–18 Year-old Boys and Girls in Hungary* (in Hungarian). Department of Biological Anthropology, Eötvös Loránd University, Budapest.
- Eiben, O.G., Pantó, E. (1987/88): The Hungarian national growth standards. *Anthropologiai Közlemények*. (Budapest), 30; 5–23.
- Eiben, O.G., Ross, W.D., Christensen, W., Faulkner, R.A. (1976): Proportionality characteristics of female athletes. *Anthropologiai Közlemények*, 20; 55–67.
- Heath, B.H. (1963): Need for modification of somatotype methodology. *American Journal of Physical Anthropology*, 21; 227–233.
- Kretschmer, E. (1921): *Körperbau und Charakter*. Springer, Berlin.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*, I. G. Fischer, Stuttgart.
- Roche, A.F., Baumgartner, R.N., Guo, S. (1985): Population method: Anthropometry or Estimation. In: Norgan, N.G. (Ed.) *Human Body Composition and Fat Distribution*. Euro/Nut. Report 8. CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag. p. 31–47.
- Ross, W.D., Wilson, N.C. (1984): A stratagem for proportional growth assessment. In: Borms, J., Hebbelinck, M. (Eds) *Children and Exercise*. VIth International Symposium on Paediatric Work Physiology, den Haag, 1973. *Acta Paediatrica Belgica, Suppl.* 169–182.
- Sheldon, W.H. (with the collaboration of Stevens, S.S. and Tucker, W.B., 1940): *The Varieties of Human Physique*. Harper and Brothers, New York.
- Tanner, J.M., Hiernaux, J., Jarman, S. (1969): Growth and physique studies. In: Weiner, J.S., Lourie, J.A. (Eds): *Human Biology. A Guide to Field Methods*. IBP Handbook No.9. 1–76. Blackwell Scientific Publisher, Oxford, London.
- Viola, G. (1909): *Le legge de correlazione morfologica dei tipi individuali*. Padova.

Levelezési cím: Eiben Ottó
Mailing address: ELTE Embertani Tanszék
 Puskin utca 3.
 H-1088 Budapest
 Hungary

VERÄNDERUNGEN VON KÖRPERHÖHE, KÖRPERGEWICHT UND BMI BEI KINDERN UND JUNGEN ERWACHSENEN AUS OSTDEUTSCHLAND NACH DER DEUTSCHEN WIEDERVEREINIGUNG

Uwe Jaeger¹, Karl Zellner¹, M. Voigt² und Kathrin Kromeyer-Hauschild¹

¹ Institut für Humangenetik und Anthropologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena

² Universitätsfrauenklinik Rostock, Deutschland

Jaeger, U., Zellner, K., Voigt, M. and Kromeyer-Hauschild, K.: Changes in stature, body weight and BMI in children and young adults from East Germany after the reunification of Germany. The paper describes changes of stature, body weight and body mass index of new-borns, schoolchildren and recruits from East Germany as well as possible causes for the changes of these features. The report is based on investigations carried out in 1985 (5 years before reunification) and 1995 (5 years after reunification). The influence of the changed situation in socio-economic conditions, health policy and eating habits on growth and development in different ontogenetic stages is analysed. In general the secular trend continues in the age groups investigated. Especially the body weight and the BMI show marked changes in all groups of probands. This results in an increased prevalence of overweight and adiposity. Possible reasons for the differences in growth and development are: increasing of childbearing age and body weight of the mother, decreasing of physical activity of the probands, increased volume of time for TV and computer, increased number of one-child-families and single parents, changes in eating conditions and habits, decreasing of the number of children attending a day nursery or a kindergarten, increasing of the number of children growing up at home. These investigations should be repeated as soon as possible to track the further development especially of the body weight and to prevent a further increasing of overweight and adiposity.

Keywords: Stature; Body weight; BMI; New-borns; Schoolchildren; Recruits; East Germany; Influence of the socio-economic changes.

Einleitung

Zeiten eines gravierenden Umbruchs der Lebens- und Umweltbedingungen des Menschen im weiteren Sinne sind für den Anthropologen von besonderem Interesse, weil damit die Möglichkeit besteht, die Antwort des Körpers auf diese Veränderungen zu untersuchen und Umweltfaktoren herauszukristallisieren, welche einen besonders markanten Einfluss auf das Wachstum und die Entwicklung haben. Dabei ergibt sich z. B. die Frage, ob in allen ontogenetischen Phasen die gleiche Reaktion zu beobachten ist oder ob Altersdifferenzen bestehen, ob beide Geschlechter gleichermaßen auf die Änderungen ihrer Umwelt reagieren, ob z. B. alle Körpermerkmale gleiche Wachstumsveränderungen oder bestimmte Maße überdurchschnittliche säkulare Trends aufweisen. Durch die Existenz großer Untersuchungsserien aus Ostdeutschland soll in der vorliegenden Arbeit versucht werden, am Beispiel der mit der deutschen Wiedervereinigung stattgefundenen Veränderungen eine Antwort auf o. g. Fragen zu geben.

Material und Methoden

I. Neugeborene

Das Datenmaterial stammt aus zwei Perinatalerhebungen unterschiedlicher Zeiträume. Zum einen wurden in 30 geburtshilflich-gynäkologischen Einrichtungen der ehemaligen DDR (Ostdeutschland) vom 01.01.1984–31.12.1985 (nachfolgend nur noch 1985er Untersuchung genannt) die Körpermaße von 51.570 neugeborenen Einlingen erfasst. Sie dienten damals zur Neuberechnung von Perzentilwerten für die Körpermaße Neugeborener der ehemaligen DDR (Voigt et al. 1988).

Als Vergleichswerte liegen die Daten einer seit 1992 einheitlich in der Bundesrepublik Deutschland durchgeführten Perinatalerfassung vor. Für 1995 standen uns Angaben von Neugeborenen aller fünf neuen Bundesländer (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen) zur Verfügung. Auf die Daten von Neugeborenen aus Berlin wurde wegen der besonderen politischen und demographischen Situation während der deutschen Teilung bewusst verzichtet. Sowohl bei der Untersuchung 1985 als auch bei der Untersuchungsserie 1995 wurden nur Neugeborene von Müttern deutscher Nationalität in die Auswertung aufgenommen.

II. Schulkinder

Die Meßwerte der 7 – 14-jährigen Jenaer Schulkinder wurden im Rahmen von anthropologischen Untersuchungen in den Jahren 1985 und 1995 erhoben. Diese repräsentativen Erhebungen sind Bestandteil der seit 1880 durchgeführten Untersuchungsreihe an Jenaer Schulkindern (Zellner et al. 1996) und stellen jeweils eine Erfassung von mindestens 10% aller schulpflichtigen Kinder aus dieser Stadt dar.

Die Körperhöhe und das Körpergewicht wurden nach den Meßvorschriften von Martin und Saller (1957) erfasst. Die Einteilung der Probanden erfolgte in Ganzjahresklassen.

Die Prüfung auf Normalverteilung erfolgte mittels Kolmogorov-Smirnoff-Test. Die Körperhöhe wies in den untersuchten Altersklassen ausnahmslos Normalverteilung auf, während das Körpergewicht und der BMI in der Regel nicht normalverteilt waren. Daher werden für das Körpergewicht und den BMI sowohl die arithmetischen Mittelwerte als auch die Medianwerte angegeben.

III. Wehrpflichtige

Die Körperhöhen- und Körpergewichtswerte der ostdeutschen Gemusterten (erstuntersuchte Wehrpflichtige) für die Musterungsjahre 1985 wurden der Dissertation von Heß (1991) und für 1995 den „Beiträgen zur Wehrmedizininalstatistik“ (Heft 93) entnommen. Als „erstuntersuchte Wehrpflichtige“ gelten alle deutschen wehrpflichtigen Männer eines Geburtsjahrganges, die sich nach dem Gesetz einer Wehrtauglichkeitsuntersuchung unterziehen müssen. Es ist zu beachten, dass die Erstuntersuchung der Wehrpflichtigen 1985 durchschnittlich im Alter von 17 Jahren 9 Monaten, im Jahre 1995 durchschnittlich mit 19 Jahren 0 Monaten stattfand.

Für Körperhöhe und Körpergewicht stehen ausschließlich arithmetische Mittelwerte zur Verfügung. Die Berechnung des BMI erfolgte durch die Autoren ausgehend von den jeweiligen Mittelwerten der Musterungsjahrgänge als Quotient aus Körpergewicht (in kg) und Körperhöhe² (in m).

Ergebnisse

I. Neugeborene

Tabelle 1. Mittelwerte für Körperhöhe (cm), Körpergewicht (kg) und BMI (kg/m²) von Probanden aus Ostdeutschland bzw. Jena.

Table 1. Mean body heights (cm), body weights (kg) and BMI's (kg/m²) of live new-borns, schoolchildren and young adults from East Germany resp. Jena.

		Untersuchungsjahr Year of investigation		Differenzen Differences
		1985	1995	1985/1995
<i>I. Neugeborene (Ostdeutschland) (Jungen und Mädchen) – New-borns (East Germany) (Boys and Girls)</i>				
Geburtsgewicht – Birth weight (g)	\bar{x}	3240	3387	+ 4,5 %
	n	51 447	66 142	
Geburtslänge – Birth length (cm)	\bar{x}	50,4	50,6	+ 0,4 %
	n	51 385	66 009	
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	\bar{x}	12,76	13,23	+ 3,7 %
	n	51 385	66 009	
<i>II. Schulkinder (Jena) (7–14 Jahre) – Schoolchildren (Jena)</i>				
		Gesamtmittelwerte Overall mean values		
<i>Jungen – Boys</i>				
Körpergewicht – Body weight(kg)	\bar{x}	36,1	38,6	+ 6,9 %
	n	781	990	
Körperhöhe – Body height (cm)	\bar{x}	144,4	146,9	+ 1,7 %
	n	781	991	
BMI ²⁾ (kg/m ²)	\bar{x}	16,92	17,46	+ 3,2 %
	n	781	989	
<i>Mädchen – Girls</i>				
Körpergewicht – Body weight(kg)	\bar{x}	36,0	38,4	+ 6,7 %
	n	753	912	
Körperhöhe – Body height (cm)	\bar{x}	144,0	146,2	+ 1,5 %
	n	753	913	
BMI ²⁾ (kg/m ²)	\bar{x}	16,91	17,57	+ 3,9 %
	n	753	912	
<i>III. Wehrpflichtige (Ostdeutschland) (im Alter von 17,9 [1985] bzw. 19 [1995] Jahren) Conscripts (East Germany) (aged 17,9 [1985] resp. 19 [1995] years)³⁾</i>				
Körpergewicht – Body weight (kg)	\bar{x}	67,4	72,3	+ 7,3 %
	n	121 852	43 763	
Körperhöhe – Body height (cm)	\bar{x}	177,1	179,7	+ 1,5 %
	n	121 852	43 764	
BMI ¹⁾ (kg/m ²)	\bar{x}	21,49	22,39	+ 4,2 %
	n	121 852	43 763	

¹⁾ calculated from mean values of body height and weight, ²⁾ calculated from individual values,

³⁾ from Heß (1991) and from „Beiträge zur Wehrmedizinallstatistik“ H. 93 (1997)

In der Tabelle 1 sind die Körpermaße der ostdeutschen Neugeborenen von 1985 und 1995 aufgeführt. Danach sind die Geburtsgewichte im arithmetischen Mittel gegenüber 1985 stark angestiegen (zwischen 1985 und 1995 um durchschnittlich 147 g (= 4,5 %)). Die Geburtslänge hat sich um 0,2 cm (0,4 %) erhöht.

Eine gravierende Zunahme gab es auch beim BMI, welcher um $0,47 \text{ kg/m}^2$ (= 3,7%) anstieg. Interessant ist, dass die Geburtsgewichtszunahme unmittelbar nach der politischen Wende in Ostdeutschland einsetzte, denn z. B. schon 1992 lagen die Geburtsgewichte im Durchschnitt um 133 g höher als im Jahre 1985.

II. Schulkinder

In Tabelle 2 sind die Durchschnittswerte für Körperhöhe und Körpergewicht der Jenaer Schulkinder aufgeführt. In den meisten Altersklassen ist eine Zunahme der mittleren Körperhöhe bzw. des Medianwertes des Körpergewichts zwischen 1985 und 1995 festzustellen, wobei die Körperhöhe und das Körpergewicht unterschiedlich starken säkularen Veränderungen unterliegen. Dies wird durch den Vergleich der BMI-Werte für die einzelnen Altersklassen (Tab. 2) bestätigt. Bedingt durch den deutlichen Anstieg der BMI-Werte hat sich die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Jenaer Schulkindern gravierend erhöht (Kromeyer-Hauschild und Jaeger 1998a; Kromeyer-Hauschild und Jaeger 1998b).

III. Wehrpflichtige

Eine vergleichbare Situation wie bei den Schulkindern findet sich bei jungen Erwachsenen zwischen 1985 und 1995 (Tab. 1). Während ihre mittlere Körperhöhe in diesem Zehnjahresintervall von 177,1 cm auf 179,7 cm anstieg, nahm das mittlere Körpergewicht von 67,4 kg auf 72,3 kg zu. Der daraus resultierende Anstieg des BMI spiegelt dabei auch den überproportionalen Zuwachs des Körpergewichts wider.

Eine gravierende Zunahme gab es auch beim BMI, welcher um $0,47 \text{ kg/m}^2$ (= 3,7%) anstieg. Interessant ist, dass die Geburtsgewichtszunahme unmittelbar nach der politischen Wende in Ostdeutschland einsetzte, denn z. B. schon 1992 lagen die Geburtsgewichte im Durchschnitt um 133 g höher als im Jahre 1985.

Diskussion

Die Auswertung der Daten der Neugeborenen, Schulkinder und Rekruten von 1985 und 1995 belegt, dass der säkulare Trend von Körperhöhe und Körpergewicht bis 1995 in unserem Raum noch nicht zum Stillstand gekommen ist. Es fällt auf, dass das Körpergewicht in der ausgewerteten Dekade zwischen 1985 und 1995 größeren Veränderungen unterliegt als die Körperhöhe (Tab. 1 und 2). Aus der gewichtsbetonten Entwicklung resultiert bei allen Stichproben ein Anstieg der Körpergewichts-Körperhöhen-Relation. Dies ist um so bemerkenswerter, als z. B. die Körpergewichts-Körperhöhen-Relation bei den Jenaer Kindern über viele Jahrzehnte einen nahezu identischen Verlauf aufwies (Jaeger 1998).

Mit der Wiedervereinigung gingen besonders in Ostdeutschland gravierende Veränderungen u. a. der sozioökonomischen Situation und der Ernährungsbedingungen einher. Es ist von einer Reihe dieser Umweltfaktoren im weitesten Sinn bekannt, dass sie einen direkten oder indirekten Einfluß auf kindliche Wachstums- und Entwicklungsabläufe ausüben. Die Analysen früherer Untersuchungen an Jenaer Kindern

Tabelle 2. Mittelwert oder Median für Körperhöhe (cm), Körpergewicht (kg) und BMI (kg/m²) von Jenaer Schulkindern.
Table 2. Mean or median of body height (cm), body weight (kg) and BMI (kg/m²) of Jena schoolchildren.

Alter (Jahre) Age (yrs)	Körperhöhe – Body height		Körpergewicht – Body weight				BMI			
	1985	1995	1985		1995		1985		1995	
	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	Median	\bar{x}	Median	\bar{x}	Median	\bar{x}	Median
Jungen – Boys										
7	126,0	125,9	24,8	25,0	25,6	24,5	15,56	15,32	16,07	15,58
8	130,0	131,1	26,9	26,0	27,0	26,0	15,90	15,64	15,66	15,42
9	135,8	136,5	29,8	29,0	31,1	30,0	16,12	15,82	16,65	15,97
10	141,5	141,6	33,0	32,0	34,3	33,5	16,44	16,12	17,04	16,35
11	145,2	148,5	35,5	33,0	38,7	37,8	16,73	16,26	17,46	16,94
12	151,1	152,0	39,9	39,0	42,0	40,5	17,45	16,96	18,05	17,65
13	158,4	159,6	45,5	45,0	48,2	46,5	18,04	17,40	18,75	18,36
14	164,3	165,8	50,9	50,0	52,2	52,0	18,74	18,45	18,88	18,37
Mädchen – Girls										
7	125,1	126,7	24,1	24,0	25,9	25,0	15,36	15,20	16,09	15,93
8	130,1	130,5	26,8	26,0	27,4	26,8	15,81	15,60	16,05	15,46
9	133,8	136,2	28,6	28,0	30,9	30,8	15,91	15,64	16,60	16,39
10	141,6	141,1	33,0	32,0	33,8	33,5	16,41	16,11	16,90	16,54
11	147,1	148,7	36,6	35,0	39,3	38,0	16,79	16,34	17,66	17,41
12	153,1	154,4	40,9	40,0	42,7	42,5	17,36	16,94	17,82	17,60
13	158,7	159,2	45,8	44,5	48,4	48,0	18,08	17,62	19,04	18,71
14	163,4	162,8	51,8	50,0	52,2	50,0	19,42	19,17	19,67	19,35

erbrachten zum Teil Hinweise darauf, dass Beziehungen zwischen soziodemographischen Faktoren und der körperlichen Entwicklung der Kinder bestehen. So konnte z. B. anhand einer Erhebung von 1975 ein Zusammenhang zwischen dem Rang in der Geschwisterreihe und dem Körperhöhenwachstum in der Hinsicht aufgezeigt werden, dass im Schulalter das erste Kind der Familie durchschnittlich größere Werte für Körperhöhe und -gewicht aufwies als die nachfolgenden Geschwisterkinder (Jaeger 1983). Zu begründen ist diese Tatsache u. a. damit, dass das erstgeborene Kind innerhalb einer Geschwisterreihe bzw. Einzelkinder vor allem in frühen ontogenetischen Entwicklungsphasen im allgemeinen eine intensivere Zuwendung durch die Eltern erfahren.

Der dramatische Rückgang der Geburtenrate (Tab. 3) und die damit verbundene Zunahme von Ein-Kind-Familien sind auch Belege für die gravierenden soziodemographischen Veränderungen in Ostdeutschland. Mit nur 78698 Lebendgeborenen hatten die neuen Bundesländer 1994, vier Jahre nach der deutschen Einheit, ein absolutes Geburtentief. Im Untersuchungszeitraum zwischen 1985 und 1995 sind die Geburtenraten in Ostdeutschland um 63,2% (!) gefallen, was logischerweise auch zu einem Anwachsen von Ein-Kind-Familien führte.

Tabelle 3. Anzahl von lebendgeborenen Kindern in der DDR / in Ostdeutschland und Jena.
Table 3. Number of live births in former GDR / East Germany and in Jena.

Jahr – Year	DDR / Ostdeutschland – GDR / East Germany			Jena
	Legitim Legitimate	Illegitim Illegitimate	Total Total	
1985*	150 686	76 962	227 648	2 709***
1988*	143 585	72 149	215 734	2 539***
1991**	62 810	44 959	107 769	1 259***
1992**	51 388	36 932	88 320	995***
1993**	47 439	33 093	80 548	921***
1994**	46 085	32 613	78 698	916***
1995**	48 826	35 021	83 847	925***
1996**	53 756	39 560	93 325	994***
1997**	56 040	44 218	100 258	976***
1998	54 365	48 497	102 862	1 104***
1999	53 430	53 296	106 726	1 093***

* Statistisches Jahrbuch der DDR (1990)

** Statistisches Jahrbuch der BRD (1999)

*** Verbal information from: PD Dr. U. Möller, Clinic of Gynaecology and Obstetrics, Friedrich-Schiller-University Jena

Auffallend ist der nicht so starke Rückgang der Geburtenrate illegitimer Kinder (beispielsweise nahm deren Geburtenrate zwischen 1985 und 1995 nur um 54,5% ab). Dieser Rückgang führt, wie auch die Reduzierung der Zahl der Eheschließungen in Ostdeutschland (1985: 131514; 1995: 54184), zu einer Erhöhung des Anteils alleinerziehender Mütter.

Von 1985–1995 hat sich das mittlere Gebäralter in Ostdeutschland um drei Jahre von 24,1 auf 27,1 Jahre erhöht. Das durchschnittliche Gebäralter in den alten Bundesländern

lag 1995 (unter Berücksichtigung ebenfalls nur von deutschen Müttern) bei 29,9 Jahren. Betrug die Medianwerte des Gebäralters 1985 in Ostdeutschland für das 1. Kind 20 Jahre, für das 2. Kind 24 und für das 3. und weitere Kinder 28 Jahre, so lagen die entsprechenden Werte 1995 bei 25 (1. Kind), 28 (2. Kind) bzw. 31 Jahren (3. und weitere Kinder). Diese Tatsache ist u.a. Folge davon, dass der Anteil der Frühgebärenden abgenommen und der Anteil der Spätgebärenden zugenommen hat.

Da Alter und Körpergewicht der Mutter stark korrelieren und statistisch gesehen linear miteinander verbunden sind, ist es in den neuen Bundesländern auch zu einer deutlichen Erhöhung des Körpergewichtes der Schwangeren gekommen. Bei unserer Auswertung konnten wir feststellen, dass sich (unabhängig von einer Gravidität) das Körpergewicht fertiler Frauen im Laufe ihres Lebens um ca. 10 kg erhöht. Das entspricht einer durchschnittlichen Zunahme um 345 g pro Jahr. Die mittleren Körpergewichte der Mütter für die Jahre 1985 bzw. 1995 (die Körpergewichtsmessung erfolgte unmittelbar zu Beginn der Schwangerschaft) betrugen 61,9 kg bzw. 65,3 kg. Wir stellten außerdem bei unseren Auswertungen fest, dass das Körpergewicht der schwangeren Frauen nicht nur aufgrund der Korrelation zum Alter anstieg, sondern bei gleichem Alter die Körpergewichte nach 1990 nachweisbar zunahmen. Leider stehen uns für einen solchen Vergleich nur Angaben zwischen 1992 und 1997 zur Verfügung. In diesem Zeitraum nahm das Gewicht schwangerer Frauen gleichen Alters um durchschnittlich 1,5 kg zu. Gerade das Körpergewicht der Mutter ist von Interesse, weil vorrangig über das Körpergewicht der Schwangeren eine Regulierung des Geburtsgewichtes und anderer Körpermaße der Neugeborenen erfolgt.

Die von uns dargestellten Veränderungen somatometrischer Daten bei Neugeborenen und Schwangeren, die im Zusammenhang mit der deutschen Wiedervereinigung zu beobachten sind, belegen deutlich auch die Wirksamkeit biologischer Parameter (Gebäralter, mütterliches Gewicht) als determinierende Faktoren der pränatalen Entwicklung. Die Verlagerung des Gebäralters in ein für die Geburt eines Kindes vielleicht optimaleres biologisches Alter der Mutter führte zu einer Zunahme des Geburtsgewichtes.

Zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre haben zweifelsfrei den bestimmenden Einfluß konstitutioneller Merkmale der Eltern, besonders der Körpermaße der Mutter, auf die fetale Gewichtsentwicklung bestätigt (Adomßent und Sadenwasser 1986, Jährig et al. 1990, Niswander und Jackson 1974, Seidman et al. 1989, Voigt 1994, Voigt et al. 1989, 1997). Dabei konnte nachgewiesen werden, dass das Körpergewicht und die Körperhöhe der Mutter eindeutig über die Parität und das Alter der Mutter dominieren. Eine Erhöhung des Geburtsgewichtes könnte aber auch darin begründet sein, dass allgemein bekannte Randgruppen mit hohem Risiko für Untergewichtigkeit und Frühgeburtlichkeit (schwere körperliche Arbeit; niedriges bzw. hohes Schwangerschaftsalter u. ä.) in der ostdeutschen Schwangerenpopulation anteilsmäßig nach 1990 stark abnahmen.

Insgesamt belegen unsere Ergebnisse, dass die durch die Wiedervereinigung 1990 hervorgerufenen soziodemographischen Veränderungen die Körpermaße der Neugeborenen dahingehend beeinflusst haben, dass besonders deren Gewicht eine Zunahme erfuhr.

Einen weiteren Einflußfaktor hinsichtlich der beobachteten physischen Unterschiede sowohl bei den Neugeborenen als auch bei den Schulkindern dürfte die hohe offizielle

Arbeitslosigkeit von Frauen darstellen (so betrug z. B. im Jahre 1995 der Anteil der Frauen an dem Gesamtanteil der Arbeitslosen 63% – die Arbeitslosenquote der Frauen lag im gleichen Jahr bei 18,6%), während es 1985 hierzulande praktisch keine Arbeitslosigkeit gab. Dies hat u. a. zur Folge, dass ein deutlich größerer Anteil von noch nicht schulpflichtigen Kindern gegenwärtig zu Hause aufwächst und nicht, wie in der Vergangenheit, in Vorschuleinrichtungen untergebracht wird (von 1000 jeweils in Frage kommenden Kindern z. B. im Raum Jena besuchten im Jahre 1985 729 eine Kinderkrippe und 878 einen Kindergarten). Damit entfallen für diese Kinder weitgehend Streßfaktoren wie Lärm oder eine erhöhte Infektionsrate als Folge der Unterbringung in Gemeinschaftseinrichtungen.

Außer o. g. Einflußgrößen wirken sich auch andere Faktoren auf die physische Entwicklung der heranwachsenden Generation aus. So dürfte die auffällige Körpergewichtszunahme zwischen 1985 und 1995 wesentlich mit veränderten Ernährungsgewohnheiten nach der politischen Wende im Sinne eines gesteigerten Verzehrs von Schokolade, Knabbergebäck, Süßigkeiten, zuckerhaltiger Limonade, Fast food u. ä. und einer damit verbundenen erhöhten Kalorienaufnahme zusammenhängen. Zusätzlich begünstigt ein zunehmender Bewegungsmangel der Kinder und Jugendlichen die beschriebene Körpergewichtserhöhung. Dieser Bewegungsmangel ist sowohl als Folge eines erhöhten Zeitvolumens, welches für das Fernsehen oder die Beschäftigung mit dem Computer aufgewendet wird, als auch als Resultat nachlassender sportlicher Aktivitäten anzusehen.

Die für die erstuntersuchten ostdeutschen Wehrpflichtigen vorgelegten Daten zeigen einen Anstieg von Körperhöhe und Körpergewicht zwischen 1985 und 1995. Damit setzen sich die beispielsweise von Jäschke (1991) für ostdeutsche Gemusterte beschriebenen säkularen Veränderungen dieser Körpermaße auch nach der Wiedervereinigung fort.

Ähnlich wie bei den Schulkindern, ist bei den jungen Männern ein überdurchschnittlicher Anstieg des Körpergewichts festzustellen, welcher u. a. in der oben beschriebenen Zunahme des BMI zum Ausdruck kommt.

Das Fortbestehen des säkularen Trends betrifft somit nicht nur das Neugeborenen- und Kindesalter, sondern lässt sich auch bei jungen Erwachsenen nachweisen. Allerdings ist anzumerken, dass für Frauen analoge kontinuierliche, praktisch einen ganzen Jahrgang erfassende Datenreihen, wie sie aufgrund der Musterungsuntersuchungen vorliegen, nicht verfügbar sind.

Bei der Betrachtung der Körperhöhen- und Körpergewichtsveränderungen der Wehrpflichtigen muß jedoch berücksichtigt werden, dass sich das Musterungsalter bei den hier ausgewerteten ostdeutschen Männern um durchschnittlich 1 Jahr, 3 Monate erhöht hat. Da „bei einem großen Teil der jungen Männer im Alter zwischen 18 und 20 Jahren noch ein Längenwachstum stattfindet und das Breitenwachstum mit Auswirkungen auf das Körpergewicht fortgesetzt wird“ (Jäschke 1991, S. 83), kann nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest ein Teil (dessen Ausmaß aus den uns zur Verfügung stehenden Daten nicht zu berechnen ist) der zwischen 1985 und 1995 zu beobachtenden Zunahmen von Körpergröße und Gewicht von Rekruten auf einen altersbedingten Zuwachs zurückzuführen ist (vgl. auch Hermanussen 1995).

Zusammenfassung

Die vorgelegte Arbeit beschreibt die säkularen Veränderungen von Körperhöhe, Körpergewicht und BMI bei Neugeborenen, Schulkindern und erstuntersuchten Wehrpflichtigen aus Ostdeutschland. Es wird weiterhin versucht, mögliche Ursachen für diese Veränderungen auszuzeigen.

Die Arbeit basiert im Wesentlichen auf Untersuchungen, welche 1985 (5 Jahre vor der deutschen Wiedervereinigung) bzw. 1995 (5 Jahre nach der Wiedervereinigung) durchgeführt wurden. Der Einfluss der veränderten sozioökonomischen Bedingungen, der Gesundheitspolitik, aber auch der Ernährungsbedingungen auf die verschiedenen ontogenetischen Stadien wird dabei analysiert.

Generell kann gesagt werden, dass in allen untersuchten Altersklassen ein säkularer Trend zu beobachten ist. Speziell das Körpergewicht und der BMI weisen in allen Probandengruppen markante Zunahmen auf. Das führt dazu, dass auch die Prävalenz von Adipositas und Übergewicht ansteigt. Mögliche Ursachen für die nach der Wiedervereinigung festzustellenden Unterschiede im Wachstum und in der Entwicklung sind: Ansteigen des Gebäralters und des Körpergewichtes der Mutter, Abnahme der körperlichen Aktivität bei Schulkindern und jungen Erwachsenen durch Erhöhung des Fernsehkonsums und der Beschäftigung (des Spiels) mit dem Computer, Zunahme der Ein-Kind-Familien und der Alleinerziehenden, Veränderungen in den Ernährungsgewohnheiten und Ernährungsbedingungen, Abnahme der Zahl der Kinder, welche eine Vorschuleinrichtung besuchen und damit verbunden ein Anstieg der Zahl der Kinder, welche im häuslichen Milieu aufwachsen. Diese Untersuchungen sollten möglichst bald wiederholt werden, um den Trend der Veränderungen speziell auch des Körpergewichtes erkennen zu können, die Prävalenz von Adipositas und Übergewicht zu überprüfen und gegebenenfalls prophylaktisch einzugreifen.

*

Widmungsarbeit zum 60. Geburtstag von Gyula Gyenis.

Literatur

- Adomßent, S., Sadenwasser, W. (1986): Einfluß von Körpermaßen der Eltern und der Parität auf das Gewicht des Neugeborenen. *Zentralbl. Gynäkol.* 108; 26–35.
- Beiträge zur Wehrmedizinischen Statistik. Hrsg.: Bundesministerium der Verteidigung - InSan II - : Körpermaße bei Musterungsuntersuchungen Wehrpflichtiger sowie bei Einstellungs- und Entlassungsuntersuchungen von Soldaten der Bundeswehr 1991–1995. (1997), H. 93.
- Hermanussen, M. (1995): Die Körpergröße deutscher Wehrpflichtiger vor und nach der deutschen Wiedervereinigung - ein Beispiel für den Einfluß politischer Veränderungen auf das Wachstum junger Männer. *Med. Welt*, 46; 395–396.
- Heß, D. (1991): *Zur Dependenz der Häufigkeit erhöhter Blutdruckwerte von der Körperhöhe und vom Körpergewicht bei jungen Männern*. Med. Diss., Humboldt-Universität zu Berlin.
- Jaeger, U. (1983): Ergebnisse anthropologischer Untersuchungen unter Berücksichtigung des Einflusses der säkularen Akzeleration und ausgewählter sozialer Faktoren auf das Wachstum und die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen aus dem Jenaer Raum. *Biol. Rundsch.*, 21; 293–307.
- Jaeger, U. (1998) Secular trend in Germany. In: Bodzsár, B.É. and C. Susanne (eds.): *Secular Growth Changes in Europe*. Eötvös Loránd Univ. Press, Budapest, 135–160.

- Jährig, K., Voigt, M., Jährig, D., Eggers, H., Sommer, K. (1990): Gewicht Neugeborener in Abhängigkeit von Körperlänge und -gewicht der Eltern unter besonderer Berücksichtigung der Schwangerschaftsdauer. *Ärzt. Jugendkd.* 81; 149–174.
- Jäschke, G. (1991): Zur Körperhöhenakzeleration junger Männer – ein Rückblick auf 29 Jahre Musterungsuntersuchungen in der ehemaligen DDR. *Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, R. Med.* 40; 82–94.
- Kromeyer-Hauschild, K., Jaeger, U. (1998a): Zunahme der Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas bei Jenaer Kindern. *Monatsschr. Kinderheilkd.* 146; 1192–1196.
- Kromeyer-Hauschild, K., Jaeger, U. (1998b): Growth studies in Jena, Germany: changes in body size and subcutaneous fat distribution between 1975 and 1995. *Am. J. Hum. Biol.* 10; 579–587.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. Bd. 1. 3rd ed. Stuttgart: Fischer.
- Niswander, K. R., Jackson, E.C. (1974): Physical characteristics of the gravida and their association with birth weight and perinatal death. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 119; 306–313.
- Seidman, D. S., Ever-Hadani, P., Gale, R. (1989): The effect of maternal weight gain in pregnancy on birth weight. *Obstet. Gynecol.* 74; 240–246.
- Statistisches Jahrbuch der Deutschen Demokratischen Republik. (1990) Berlin: Rudolf Haufe.
- Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland. (1999) Stuttgart: Metzler-Peschel.
- Voigt, M., Eggers, H. (1988): Neugeborenenperzentilwerte für die DDR – 1985. 1. Mitteilung: Geburtsgewichts- und Längenperzentilwerte. *Zentralbl. Gynäkol.* 110; 927–943.
- Voigt, M., Eggers, H., Jährig, K., Grauel, E. L., Zwar, Chr., Plesse, R. (1989): Neugeborenenperzentilwerte für die DDR – 1985. Beziehungen zwischen Alter, Parität, Körpergewicht und -länge der Mutter und dem Geburtsgewicht der Neugeborenen. *Zentralbl. Gynäkol.* 111; 337–349.
- Voigt, M. (1994): *Untersuchungen und Vorschläge zur Verbesserung der Klassifikation des somatischen Entwicklungsstandes Neugeborener unter besonderer Berücksichtigung des Geburtsgewichtes. (Mehrdimensionale Analyse der Beziehungsstruktur zwischen anthropometrischen Maßen der Eltern - besonders der Mütter - und ihrer Neugeborenen)*. Habilitationsschrift, Universität Potsdam.(1994).
- Voigt, M., Schneider, K.T.M., Jährig, K. (1997): Analyse des Geburtsgutes des Jahrgangs 1992 der Bundesrepublik Deutschland. Teil 2: Mehrdimensionale Zusammenhänge zwischen Alter, Körpergewicht und Körperhöhe der Mutter und dem Geburtsgewicht. *Geburtsh. u. Frauenheilk.* 57; 246–255.
- Zellner, K., Kromeyer, K., Jaeger, U. (1996): Growth Studies in Jena, Germany: Historical background and secular changes in stature and weight in children 7–14 years. *Am. J. Hum. Biol.* 8; 371–382.

Die Adresse des Autors: Uwe Jaeger
 Institut für Humangenetik und Anthropologie
 der Friedrich-Schiller-Universität Jena
 D-07740 Jena, Kollegiengasse 10
 Deutschland

A TESTTÖMEG ÉS A TESTHOSSZ FEJLŐDÉSE SZÜLETÉSTŐL 14 ÉVES KORIG AZ ORSZÁGOS LONGITUDINÁLIS GYERMEKNÖVEKEDÉS-VIZSGÁLAT ADATAI ALAPJÁN

Joubert Kálmán¹, Darvay Sarolta², Ágfalvi Rózsa³

¹ KSH Népeségtudományi Kutató Intézet, Budapest

² ELTE Tanító- és Óvóképző Főiskolai Kar, Természettudományi Tanszék, Budapest

³ Heim Pál Gyermekkórház – Rendelőintézet, Biometriai Csoport, Budapest

Joubert, K., Darvay, S. and Ágfalvi, R.: Based on the data of the nation-wide longitudinal growth study of hungarian children's development of body mass and height from birth to the age of fourteen. Recent results of the Nation-wide Longitudinal Child Growth Study are presented in this paper by the authors in tabular form: Means and percentiles of the body height (body length), body mass and weight-for-height of children aged 10–14 years. Percentile data referring to body height (body length) and body mass by age have not required any significant correction. However, curves of percentiles relating to body mass related to body height – as body mass values belonging to each centimetres of the centimetres of the body height following each other – show more or less deviations from the body mass values over and under the trend curve – it was necessary to correct the data. Authors found the application of a third degree polynome for this purpose the most suitable. Examining R values indicating the closeness of correlation between third degree polynomes and the actual values have shown in most cases a very close interrelation ($R = 0.999$). It was necessary to correct the percentile of body mass related to body height by third degree polynomes because in this way the data became suitable also for applying computer technics for the estimations.

Keywords: Means; Percentiles; Bbody height (body length); Weight-for-height; Children aged 0–14 years; Adaptation of third degree polynomes; Correlation between estimated values and actual values.

Bevezetés

A gyermekorvosi gyakorlatban az adott életkorú gyermek egészségi állapotának, biológiai státuszának megítéléséhez ma már rutinszerűen hozzá tartozik a testfejllettség, a tápláltság vizsgálata. E feladatuknak megfelelően a gyermekorvosok leggyakrabban a gyermek testmagasságát (testhosszúságát) és testtömegét vizsgálják. A vizsgált gyermek testmagasságának (testhosszúságának) és testtömegének értékeléséhez nyújtanak nélkülözhetetlen segítséget a különböző életkorokra kidolgozott növekedési és gyarapodási referenciaértékek. A növekedési és gyarapodási referenciaértékeket kidolgozóik általában táblázatos formában és/vagy az adatokat – átlagokat percentiliseket – görbék formájában ábrázolva hozzák nyilvánosságra.

A szerzők jelen tanulmányukban az eddigi gyakorlatuktól némileg eltérően – hely hiányában – csak táblázatos formában adják közre az Országos Longitudinális Gyermeknövekedés-vizsgálat legújabb eredményeiből, a 10–14 éves kori testmagasság (testhosszúság), testtömeg és a testmagasságra vonatkoztatott testtömeg átlagait és

percentiliseit. Természetesen, nem csak a 10–14 éves kori adatokat adják közre a táblázatokban, hanem születéstől kezdődően, miként korábban is minden új korcsoport adatainak publikálásakor.

Anyag és módszer

Jelen elemzés alapját az Országos Longitudinális Gyermeknövekedés-vizsgálat adatai képezik. Az Országos Longitudinális Gyermeknövekedés-vizsgálat a „Terhesek és csecsemők egészségügyi és demográfiai vizsgálata” c. kutatási programnak a második szakasza. E kutatási program, 2%-os országos reprezentatív mintán, 1979 novemberében kezdődött a vizsgálat mintaterületén gondozásra jelentkező várandós anyák körében. A várandósok mintabevétele 1982. december 31-ig tartott.

Amennyiben a vizsgált várandós anyák terhessége élveszületéssel fejeződött be, akkor a gyermek születéskori vizsgálatával, testfejllettség-mérésével, egészségi állapotának és családi környezetének adatfelvételével kezdetét vette a kutatási program második szakasza, a longitudinális gyermeknövekedés-vizsgálat. Az ismétlődő vizsgálatokra és adatfelvételekre a gyermekek 30., 60., 90., 120., 150., 180., 240., 300., és 365. napos, majd 15., 18., 21. és 24. hónapos korában, ezt követően 10 éves koráig minden évben a születésnapján került sor. Tízéves kortól félévenként ismétlődtek a gyermekek vizsgálatai, kikérdezései. A jelenleg is folyamatban levő longitudinális gyermeknövekedés-vizsgálat során felvett adatok a vizsgált gyermekek tizennégyéves koráig vannak számítógépes adattárolón.

A mintába került gyermekek összességéből egy ún. referenciaállomány kialakítására került sor. A referenciaállományba a gyermekorvosok kérésének megfelelően a 2500–4500 g közötti születési testtömeggel világrajött újszülöttek közül azok kerültek, akik a növekedésüket, fejlődésüket befolyásoló betegségben, vagy egyéb hosszantartó betegségben nem szenvedtek. E referenciacsoportba születéskor 2990 fiú- és 2703 leánygyermek, tizennégyéves korban 1616 fiú- és 1526 leánygyermek tartozott.

A referenciaállományba került gyermekek vizsgálata során felvett antropometriai adatokból dolgozták ki a szerzők a gyermeknövekedés és gyarapodás referenciaértékeit a gyakorló gyermekorvosok, háziorvosok, iskolaorvosok és védőnők részére.

A gyermekek mérését, adatainak felvételét a vizsgálat kezdetétől fogva az e feladat elvégzésére betanított védőnők végzik. Lelkiismeretes, áldozatkész munkájukat a szerzők ezúton is köszönik.

Eredmények és azok megvitatása

A 1988. évben került bevezetésre a "Gyermekegészségügyi törzslap" hivatalosan elfogadott mellékleteként a szerzők által kidolgozott ún. csecsemőkori Fejlődési lap, amelyen az országos longitudinális vizsgálat referenciapercentilisei biztosítanak összehasonlító értékeket a gyermek növekedésének, gyarapodásának megítélésére születésétől kétéves koráig (Joubert és Ágfalvi 1988). Az Országos Longitudinális Gyermeknövekedés-vizsgálatnak ez az első, a gyermekorvosi gyakorlatban is hasznosuló eredménye, az addig használatban levő Fejlődési lapot váltotta fel, amelynek az adatai az Egyesült Államokban több évtizede végzett növekedésvizsgálat eredményein alapultak.

Ennek folytatásaként dolgozták ki a szerzők a 2–6 évesek Fejlődési lapját, amelynek – a 0–2 éves Fejlődési laphoz hasonlóan – egyik oldalán találhatóak az életkor szerinti

testtömeg és az életkor szerinti testmagasság referenciapercentilis görbéi, a másik oldalán a testmagasság szerinti testtömeg referenciapercentilisei. Ez a Fejlődési lap 1993. évtől került bevezetésre az orvosi gyakorlatba (Joubert et al. 1993). A 2–6 évesek Fejlődési lapját 1996. évben váltotta fel a 2–10 évesek percentilis görbéivel megjelent Fejlődési lap (Joubert et al. 1996).

Az orvos a vizsgált gyermek 0–2 éves kori fejlődési lapjáról átvezeti a születéskori, az egyéves kori és a kétéves kori adatokat, majd az éves státusz felvételekor megméri és bejelöli a gyermek aktuális testfejlettségi adatait – testtömegét és testmagasságát – az életkorának megfelelő tengelyen. A nemzetközileg elfogadott gyakorlat szerint, amennyiben a gyermek testtömege, illetve testmagassága a 10. és 90. percentilis közé esik, úgy a gyermek tápláltsága, illetve testmagassága megfelel életkorának. Minél lejjebb kerül a 10. percentilistől a testtömeg, avagy a testmagasság, annál kisebb testtömegű, avagy termetű a gyermek. A gyermek annál nagyobb testtömegű, illetve termetű az életkorának megfelelőnél, minél magasabbra kerül a 90. percentilistől testtömege, illetve testmagassága. A gyermek testmagasságára vonatkoztatott testtömege, a két biológiai paraméter viszonya alapján – lényegében a kortól függetlenül – ad tájékoztatást a gyermek tápláltságáról. A 10. és 90. percentilis között a gyermek tömege megfelel termetének. Minél lejjebb van a tömege a 10. percentilis alatt, a gyermek annál „soványabb” (annál jelentősebb a testtömeghiánya), illetve minél távolabb van a 90. percentilis fölött, a gyermek annál kövérebb (annál jelentősebb testtömegfeleslege van). Természetesen a testmagasságra vonatkoztatott testtömeg ilyen összevont értékelés alapján kidolgozott táblázati adatok és percentilis görbék a tápláltság megítélésére csak közelítő értéket adnak.

A gyermek testfejlettségének helyes megítéléséhez mindig ajánlatos az életkor szerinti és a testmagasságra vonatkoztatott testtömeg szerinti értékelés egybevetése. Fontos továbbá, hogy ne csak önmagában, az aktuális életkor, illetve testmagasság szerint értékeljék a gyermek testfejlettségét, de figyeljék az előzményeket, a méretek változásának trendjét is.

A jelen tanulmányban közlésre került adatokról a következőket kell elmondani. (Azért ebben a fejezetben kerülnek részletezésre a következő módszertani vonatkozások, mert a tanulmány lényegi részével kapcsolatosak, így az ismétlések elkerülése érdekében csak itt kerülnek tárgyalásra.)

Az életkor szerinti táblázatok kialakítása a korábbi gyakorlatnak megfelelően az alábbiak szerint történt:

Az 1. és 2. táblázatban a fiúk és a lányok életkor szerinti testmagassága (testhosszúság) kerül bemutatásra. A 3. és 4. táblázatban a fiúk és a lányok életkor szerinti testtömegének alakulását mutatják be.

A táblázatokban mind a testmagasság (testhosszúság), mind pedig a testtömeg életkor szerinti átlagai (\bar{x}), a szórásukkal (SD), az átlag hibájával ($s_{\bar{x}}$) és az esetszámmal (N) együtt a tényleges, eredeti értékek.

Az életkor szerinti testmagasság (testhosszúság) és testtömeg percentiliseket először grafikusán ábrázolták. Erre azért volt szükség, mert a görbék lefutásának a trendvonaltól való kismértékű eltérésekből eredő „sarkosságára” csak így derült fény. A görbék lefutásának e természetellenes kiszögéléseit egy minimális grafikai kiegyenlítéssel lekerekítették. A táblázatba ezek, a lekerekített görbéknek megfelelő értékek kerültek. Hangsúlyozni kell, hogy ilyen korrekcióra csak a legkisebb és a legnagyobb percentilisek

esetében került sor egy-két esetben, és a korrigált érték az eredetitől csak néhány tizeddel tért el.

Az 5. táblázatban a fiúk, a 6. táblázatban a leányok testmagasság szerinti testtömeg táblázati értékeit adják közre. A testmagasság szerinti testtömeg táblázati értékeinél csak a percentilis értékek esetében kellett az életkor szerinti adatoknál leírtaktól eltérő módszert alkalmazni.

Azért volt szükség más módszer alkalmazására, mert a percentiliseket ábrázolva, egyértelműen látszott, hogy ezeknél a görbéknel nem eseti apró korrekcióra van szükség. Ugyanis a testmagasság szerinti testtömeg különböző percentilis görbéinek az egymást követő testmagasság centiméterekhez tartozó testtömeg-értékei a trendvonalról lefelé és fölfelé szinte folyamatosan kisebb-nagyobb mértékű eltérést mutattak. Az eddigi tapasztalatokkal megegyezően ezek az értékingadozások a legkisebb mértékűek az 50. percentiliseknél, legnagyobbak a 90., 97. percentiliseknél voltak.

A fenti jelenség észlelését követően az volt a cél, hogy a szerzők megtalálják azokat a görbéket, amelyek a testmagasság szerinti testtömeg percentiliseinek trendjét követve, azok lefutásához a legjobban illeszkednek. A számbavehető egyenletek közül a harmadfokú polinomok bizonyultak a célra legalkalmasabbaknak. A harmadfokú polinomok alkalmazásáról az illeszkedés jóságának, szorosságának vizsgálatával lehetett bizonyosságot nyerni (Jánossy et al. 1966).

A harmadfokú polinom által „jósolt”, „becsült” értékeknek a percentilisek tényleges mérési értékeihez való illeszkedés „jóságának” mérőszáma R , amely analóg a többszörös korrelációs együtthatóval, valamint a korrelációs hányadossal (Yule és Kendall 1964). A tényleges adatok és a harmadfokú polinomok által becsült adatok tökéletes illeszkedése esetén az R érték = 1.

A 7. táblázatban került bemutatásra a testmagasságra vonatkoztatott testtömeg percentiliseire illesztett harmadfokú polinomok egyenletei és a hozzájuk tartozó R értékek. Megfigyelhető az R értékek alakulásánál, hogy a legszorosabb illeszkedést jelző, az 1,0-hoz legjobban közelítő, legnagyobb értékek általában az 50., továbbá az annál kisebb percentiliseknél figyelhető meg. Ez összecseng a percentilisek tényleges értékeiről elmondottakkal. A percentilisek R értékeit vizsgálva megállapítható továbbá, hogy az illeszkedés mértéke csak négy percentilis esetében nem éri el a 0,999-es szorosságot a 28 percentilis görbe közül. Ezek a fiúk és a leányok 92–169 cm-es táblázatából a 90. és 97. percentilis görbék.

A testmagasságra vonatkoztatott testtömeg percentiliseinek az 5. és 6. táblázatokban található értékei az adott harmadfokú polinom által leírt görbéknek megfelelő értékek.

1. táblázat: A fiúk testmagasság (testhosszúság) referenciaátlagai és percentilisei születéstől 14 éves korig.

Table 1: Reference means and percentiles of body height (body length) of boys from birth to 14 years of age.

Életkor Age	N	\bar{x} (cm)	SDs	$s_{\bar{x}}$	Percentilisek – Percentiles (cm)						
					3	10	25	50	75	90	97
Születéskor	2 984	50,82	2,18	0,04	47,03	48,20	49,51	50,72	52,14	53,65	55,09
1 hónap	2 949	54,08	2,22	0,04	50,02	51,24	52,68	54,06	55,55	57,03	58,30
2 hónap	2 938	57,44	2,34	0,04	53,08	54,45	56,04	57,53	59,05	60,32	62,02
3 hónap	2 927	60,74	2,42	0,04	56,07	57,60	59,10	61,01	62,40	63,93	65,08
4 hónap	2 895	63,55	2,49	0,05	58,58	60,32	62,05	63,70	65,11	66,57	68,07
5 hónap	2 869	66,06	2,55	0,05	61,08	63,02	64,51	66,08	68,00	69,09	70,72
6 hónap	2 838	68,19	2,55	0,05	63,48	65,06	66,58	68,22	70,01	71,51	73,02
8 hónap	2 809	71,02	2,63	0,05	66,06	68,00	69,35	71,07	72,85	74,15	76,01
10 hónap	2 789	73,63	2,68	0,05	68,58	70,18	72,04	73,81	75,42	77,03	78,57
12 hónap	2 807	76,28	2,76	0,05	71,09	72,99	74,54	76,18	78,09	79,85	81,28
15 hónap	2 622	79,52	2,98	0,06	74,07	76,01	77,74	79,57	81,51	83,15	85,06
18 hónap	2 597	82,44	3,19	0,06	76,51	78,41	80,23	82,54	84,55	86,45	88,25
21 hónap	2 543	85,21	3,44	0,07	78,98	81,04	83,05	85,10	87,52	89,56	91,52
2 év	2 585	87,98	3,60	0,07	81,09	83,50	85,78	88,07	90,10	92,39	95,05
3 év	2 351	96,39	4,06	0,08	89,04	91,31	93,83	96,36	99,04	101,55	104,58
4 év	2 397	103,06	4,25	0,09	95,08	98,01	100,14	103,13	105,96	108,43	111,18
5 év	2 455	109,74	4,66	0,09	101,60	103,78	106,68	109,79	112,94	115,68	118,57
6 év	2 469	116,26	4,95	0,10	107,10	110,10	113,03	116,28	119,40	122,55	125,39
7 év	2 338	122,70	5,27	0,11	113,08	115,98	119,15	122,95	126,18	129,20	132,79
8 év	2 313	128,35	5,61	0,12	117,94	121,27	124,56	128,44	132,07	135,45	139,07
9 év	2 277	133,79	5,99	0,13	122,47	126,34	129,75	133,99	137,73	141,45	145,26
10 év	2 223	138,99	6,34	0,13	127,22	131,14	134,91	139,09	143,08	147,41	151,15
10,5 év	1 697	141,77	6,38	0,15	129,74	133,60	137,44	141,75	145,96	150,06	153,85
11 év	1 797	144,46	6,68	0,16	132,25	136,05	139,99	144,58	148,69	153,05	157,00
11,5 év	1 665	147,35	6,90	0,17	134,85	138,59	142,57	147,32	152,10	156,19	160,16
12 év	1 750	150,37	7,26	0,17	137,37	141,15	145,37	150,38	155,22	159,60	164,06
12,5 év	1 604	153,57	7,70	0,19	139,81	144,09	148,47	153,51	159,03	163,44	168,03
13 év	1 689	157,06	7,95	0,19	142,45	147,03	151,95	157,05	162,38	167,38	171,69
13,5 év	1 552	160,64	8,14	0,21	145,51	150,00	155,28	160,90	166,63	171,20	175,34
14 év	1 612	164,21	8,08	0,20	148,67	153,24	159,00	164,43	170,06	175,00	179,00

2. táblázat: A leányok testmagasság (testhosszúság) referenciaátlagai és percentilisei születéstől 14 éves korig.

Table 2: Reference Means and percentiles of body height (body length) of girls from birth to 14 years of age.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	s_x	Percentilisek – Percentiles (cm)						
Age		(cm)			3	10	25	50	75	90	97
Születéskor	2 701	50,15	2,07	0,04	46,60	47,61	48,82	50,04	51,48	52,85	54,45
1 hónap	2 662	53,30	2,06	0,04	49,55	50,82	52,03	53,22	54,59	56,06	57,33
2 hónap	2 653	56,42	2,15	0,04	52,53	53,77	55,05	56,45	58,03	59,09	60,54
3 hónap	2 622	59,48	2,25	0,04	55,06	56,68	58,07	59,56	61,04	62,16	64,01
4 hónap	2 603	62,15	2,28	0,04	58,01	59,24	60,72	62,10	63,61	65,05	66,40
5 hónap	2 577	64,52	2,35	0,05	60,04	61,67	63,06	64,56	66,07	67,39	69,04
6 hónap	2 543	66,60	2,45	0,05	62,05	63,60	65,05	66,68	68,13	69,59	71,08
8 hónap	2 519	69,42	2,50	0,05	65,01	66,18	68,01	69,54	71,06	72,55	74,09
10 hónap	2 480	72,03	2,59	0,05	67,09	69,02	70,26	72,08	73,81	75,21	76,96
12 hónap	2 495	74,76	2,68	0,05	69,78	71,52	73,05	75,00	76,53	78,09	80,01
15 hónap	2 325	78,09	2,96	0,06	72,52	74,29	76,09	78,07	80,04	82,05	84,02
18 hónap	2 294	81,15	3,18	0,07	75,04	77,08	79,07	81,09	83,13	85,08	87,08
21 hónap	2 263	84,02	3,37	0,07	77,57	79,96	82,04	84,08	86,10	88,10	90,24
2 év	2 304	86,88	3,54	0,07	80,03	82,31	84,89	87,04	89,09	91,30	94,00
3 év	2 094	95,56	4,08	0,09	88,01	90,32	93,05	95,53	98,18	100,99	103,40
4 év	2 127	102,31	4,25	0,09	94,25	96,96	99,55	102,33	105,09	107,81	110,27
5 év	2 207	109,07	4,67	0,10	100,31	103,24	106,15	109,17	112,15	115,11	117,95
6 év	2 209	115,55	4,96	0,11	106,26	109,30	112,31	115,61	118,83	122,05	125,19
7 év	2 106	122,00	5,29	0,12	112,02	115,36	118,63	122,07	125,46	128,61	132,16
8 év	2 082	127,64	5,64	0,12	117,19	120,44	124,04	127,58	131,28	135,10	138,50
9 év	2 074	133,15	5,98	0,13	121,61	125,68	129,28	133,17	137,22	140,74	144,72
10 év	2 022	138,84	6,51	0,14	126,58	130,54	134,64	138,80	143,08	147,06	151,42
10,5 év	1 560	142,06	6,68	0,17	129,40	133,50	137,65	142,21	146,44	150,57	154,98
11 év	1 644	145,48	6,97	0,17	132,22	136,44	140,85	145,60	150,13	154,37	158,53
11,5 év	1 532	148,83	7,18	0,18	135,30	139,50	144,11	149,02	153,62	158,14	162,14
12 év	1 618	152,01	7,10	0,18	138,75	142,50	147,36	152,25	156,91	161,08	165,04
12,5 év	1 501	154,83	6,93	0,18	141,80	145,70	150,24	155,14	159,58	163,52	167,35
13 év	1 589	157,34	6,66	0,17	144,87	148,66	153,06	157,56	162,05	165,78	169,52
13,5 év	1 452	159,45	6,36	0,17	147,71	151,29	155,36	159,49	163,92	167,59	171,22
14 év	1 530	161,11	6,14	0,16	149,99	153,33	157,17	161,19	165,19	169,01	172,70

3. táblázat: A fiúk testtömeg referenciaátlagai és percentilisei születéstől 14 éves korig.
Table 3: Reference means and percentiles of body mass of boys from birth to 14 years of age.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	$s_{\bar{x}}$	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
Születéskor	2 990	3,31	0,42	0,01	2,60	2,80	3,00	3,30	3,60	3,88	4,17
1 hónap	2 949	4,09	0,49	0,01	3,19	3,44	3,75	4,07	4,41	4,74	5,05
2 hónap	2 939	5,05	0,57	0,01	4,00	4,31	4,67	5,01	5,42	5,80	6,15
3 hónap	2 929	5,92	0,64	0,01	4,70	5,10	5,50	5,90	6,35	6,75	7,10
4 hónap	2 898	6,67	0,71	0,01	5,35	5,80	6,20	6,65	7,10	7,60	8,01
5 hónap	2 874	7,30	0,76	0,01	5,96	6,32	6,80	7,26	7,81	8,25	8,80
6 hónap	2 842	7,84	0,82	0,02	6,40	6,81	7,25	7,81	8,40	8,90	9,40
8 hónap	2 815	8,64	0,92	0,02	7,01	7,50	8,00	8,60	9,25	9,81	10,45
10 hónap	2 793	9,35	0,99	0,02	7,60	8,10	8,69	9,31	10,01	10,60	11,31
12 hónap	2 810	10,01	1,07	0,02	8,15	8,69	9,29	10,00	10,70	11,40	12,10
15 hónap	2 625	10,73	1,15	0,02	8,70	9,39	10,00	10,69	11,50	12,20	13,00
18 hónap	2 600	11,41	1,24	0,02	9,30	9,90	10,51	11,31	12,20	13,00	13,80
21 hónap	2 546	12,04	1,33	0,03	9,79	10,50	11,09	12,01	12,91	13,71	14,70
2 év	2 590	12,66	1,43	0,03	10,19	10,99	11,70	12,51	13,50	14,50	15,49
3 év	2 353	14,82	1,84	0,04	12,00	12,70	13,60	14,70	16,00	17,02	18,61
4 év	2 398	16,68	2,17	0,04	13,21	14,19	15,20	16,49	17,99	19,31	21,47
5 év	2 455	18,79	2,70	0,05	14,91	16,00	17,01	18,51	20,03	22,00	24,58
6 év	2 469	21,24	3,41	0,07	16,48	17,70	19,00	20,60	22,98	25,18	28,82
7 év	2 335	24,07	4,19	0,09	18,19	19,90	21,21	23,31	25,99	29,21	33,66
8 év	2 306	27,12	5,17	0,11	20,03	22,01	23,78	26,01	29,19	33,62	39,51
9 év	2 275	30,42	6,31	0,13	22,26	24,34	26,29	29,02	32,70	38,52	45,98
10 év	2 223	34,05	7,65	0,16	24,49	26,71	29,01	32,20	36,73	44,30	53,23
10,5 év	1 691	36,11	8,42	0,20	25,75	28,03	30,28	34,00	39,20	47,63	57,11
11 év	1 794	38,24	9,26	0,22	27,00	29,48	32,02	35,80	42,03	50,95	61,03
11,5 év	1 662	40,61	10,06	0,25	28,40	31,00	33,83	37,76	45,02	54,24	64,97
12 év	1 750	43,00	10,73	0,26	29,75	32,50	35,59	40,08	48,00	57,53	69,02
12,5 év	1 604	45,73	11,33	0,28	31,36	34,26	37,96	43,00	51,09	61,02	72,90
13 év	1 688	48,58	11,79	0,29	32,97	36,16	40,21	45,99	54,20	64,27	76,47
13,5 év	1 550	51,52	12,09	0,31	34,80	38,51	43,01	49,32	57,81	67,52	80,03
14 év	1 616	54,33	12,23	0,30	36,53	41,00	45,99	52,49	61,42	70,77	83,50

4. táblázat. A leányok testtömeg referenciaátlagai és percentilisei születéstől 14 éves korig.
Table 4: Reference means and percentiles of body mass of girls from birth to 14 years of age.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	$s_{\bar{x}}$	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
Születéskor	2 703	3,20	0,39	0,01	2,55	2,70	2,90	3,19	3,46	3,75	4,00
1 hónap	2 662	3,89	0,44	0,01	3,10	3,34	3,60	3,90	4,18	4,46	4,77
2 hónap	2 654	4,72	0,49	0,01	3,85	4,10	4,40	4,70	5,02	5,37	5,70
3 hónap	2 622	5,49	0,58	0,01	4,47	4,80	5,10	5,48	5,86	6,25	6,63
4 hónap	2 604	6,18	0,64	0,01	5,06	5,40	5,74	6,15	6,60	7,01	7,46
5 hónap	2 579	6,77	0,70	0,01	5,55	5,90	6,27	6,74	7,23	7,70	8,19
6 hónap	2 546	7,29	0,76	0,02	6,00	6,35	6,75	7,22	7,80	8,29	8,85
8 hónap	2 522	8,06	0,84	0,02	6,69	7,00	7,46	8,00	8,60	9,20	9,80
10 hónap	2 483	8,76	0,92	0,02	7,15	7,61	8,10	8,70	9,31	10,00	10,59
12 hónap	2 496	9,42	1,01	0,02	7,75	8,19	8,70	9,35	10,01	10,70	11,54
15 hónap	2 326	10,15	1,10	0,02	8,29	8,90	9,40	10,01	10,81	11,61	12,41
18 hónap	2 293	10,85	1,21	0,03	8,90	9,40	10,01	10,80	11,50	12,42	13,39
21 hónap	2 262	11,49	1,31	0,03	9,30	10,00	10,60	11,39	12,29	13,10	14,11
2 év	2 307	12,15	1,41	0,03	9,81	10,50	11,21	12,01	13,00	14,01	15,00
3 év	2 094	14,37	1,84	0,04	11,21	12,20	13,01	14,20	15,49	16,68	18,00
4 év	2 127	16,30	2,20	0,05	12,91	14,00	14,99	16,01	17,48	18,99	21,00
5 év	2 206	18,43	2,77	0,06	14,50	15,40	16,50	18,01	20,00	21,81	24,21
6 év	2 209	20,84	3,48	0,07	16,00	17,02	18,51	20,29	22,51	25,02	28,49
7 év	2 102	23,56	4,25	0,09	17,50	19,10	20,68	22,98	25,48	29,01	32,61
8 év	2 077	26,50	5,17	0,11	19,50	21,09	23,01	25,49	28,80	33,18	37,99
9 év	2 071	29,71	6,12	0,13	21,48	23,32	25,49	28,49	32,39	37,99	44,00
10 év	2 023	33,33	7,22	0,16	23,52	25,72	28,48	32,02	36,80	42,96	50,01
10,5 év	1 560	35,46	7,74	0,2	24,85	27,49	30,03	34,20	39,11	46,09	53,51
11 év	1 642	38,07	8,53	0,21	26,18	29,02	32,03	36,85	42,05	49,21	57,00
11,5 év	1 532	40,68	9,23	0,24	27,84	30,80	34,05	39,50	45,10	52,16	60,50
12 év	1 615	43,42	9,62	0,24	29,50	32,95	36,53	42,27	48,05	55,10	63,60
12,5 év	1 494	45,96	9,67	0,25	31,49	34,98	39,06	45,01	50,97	58,00	66,35
13 év	1 589	48,50	9,65	0,24	33,95	37,25	41,67	47,53	53,36	60,60	69,50
13,5 év	1 450	50,70	9,62	0,25	36,19	39,64	44,01	50,20	55,50	62,85	72,20
14 év	1 526	52,60	9,59	0,25	38,63	42,02	45,98	52,70	57,80	65,10	74,77

5. táblázat: Fiúgyermekek testmagasságra (testhosszúságra) vonatkoztatott testtömegének referenciaátlagai és percentilisei születéstől 14 éves korig.

(A percentilisek a harmadfokú polinom alapján számított értékek.)

Table 5: Reference means and percentiles of weight-for-height of boys from birth to 14 years of age. (Percentiles calculated from third degree polynomes.)

Életkor	N	\bar{x}	SDs	$s_{\bar{x}}$	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
0,47	156	2,79	0,20	0,02	2,28	2,37	2,50	2,68	2,82	3,00	3,18
0,48	316	2,96	0,26	0,01	2,45	2,55	2,69	2,88	3,05	3,24	3,45
0,49	517	3,12	0,28	0,01	2,62	2,74	2,90	3,10	3,28	3,49	3,74
0,50	716	3,32	0,33	0,01	2,80	2,93	3,11	3,32	3,52	3,75	4,02
0,51	767	3,47	0,35	0,01	2,99	3,13	3,32	3,54	3,76	4,00	4,30
0,52	808	3,72	0,39	0,01	3,18	3,33	3,54	3,77	4,01	4,27	4,59
0,53	908	3,95	0,44	0,01	3,38	3,54	3,76	4,00	4,26	4,53	4,88
0,54	899	4,21	0,50	0,02	3,58	3,75	3,98	4,24	4,51	4,80	5,16
0,55	840	4,42	0,50	0,02	3,79	3,97	4,21	4,48	4,77	5,08	5,45
0,56	877	4,75	0,55	0,02	4,00	4,18	4,44	4,73	5,03	5,35	5,74
0,57	875	4,99	0,58	0,02	4,22	4,41	4,68	4,98	5,29	5,63	6,03
0,58	917	5,25	0,58	0,02	4,44	4,63	4,92	5,23	5,56	5,91	6,33
0,59	908	5,54	0,58	0,02	4,66	4,86	5,16	5,49	5,83	6,20	6,62
0,60	953	5,78	0,59	0,02	4,88	5,10	5,40	5,75	6,10	6,48	6,91
0,61	972	6,06	0,57	0,02	5,11	5,33	5,65	6,01	6,37	6,77	7,20
0,62	1054	6,35	0,63	0,02	5,34	5,57	5,90	6,27	6,65	7,06	7,50
0,63	1079	6,56	0,59	0,02	5,57	5,81	6,15	6,54	6,92	7,35	7,79
0,64	1155	6,84	0,62	0,02	5,80	6,05	6,40	6,80	7,20	7,64	8,08
0,65	1183	7,08	0,62	0,02	6,03	6,29	6,65	7,07	7,48	7,93	8,38
0,66	1128	7,34	0,65	0,02	6,27	6,53	6,91	7,34	7,76	8,23	8,67
0,67	1145	7,58	0,63	0,02	6,50	6,77	7,16	7,56	8,04	8,52	8,96
0,68	1215	7,87	0,69	0,02	6,73	7,01	7,36	7,83	8,32	8,82	9,25
0,69	1105	8,10	0,71	0,02	6,97	7,26	7,62	8,10	8,60	9,11	9,54
0,70	1085	8,40	0,73	0,02	7,20	7,50	7,87	8,31	8,88	9,40	9,83
0,71	994	8,68	0,73	0,02	7,43	7,74	8,13	8,58	9,16	9,67	10,12
0,72	1088	8,90	0,80	0,02	7,66	7,98	8,33	8,85	9,44	9,96	10,41
0,73	1017	9,20	0,79	0,02	7,93	8,22	8,59	9,12	9,72	10,25	10,73
0,74	1074	9,47	0,82	0,02	8,15	8,46	8,84	9,33	9,94	10,48	11,01
0,75	956	9,67	0,84	0,03	8,38	8,70	9,09	9,59	10,21	10,77	11,30
0,76	1050	9,99	0,86	0,03	8,59	8,89	9,35	9,86	10,49	11,06	11,61
0,77	846	10,18	0,89	0,03	8,81	9,12	9,60	10,12	10,76	11,34	11,89
0,78	995	10,44	0,93	0,03	9,06	9,35	9,84	10,37	10,98	11,57	12,17
0,79	879	10,73	0,93	0,03	9,27	9,58	10,09	10,58	11,25	11,85	12,45
0,80	897	10,89	0,93	0,03	9,51	9,80	10,29	10,83	11,52	12,13	12,78
0,81	826	11,06	0,96	0,03	9,70	10,02	10,53	11,08	11,78	12,41	13,05
0,82	923	11,37	0,99	0,03	9,89	10,24	10,77	11,33	11,99	12,62	13,32
0,83	890	11,58	0,99	0,03	10,11	10,45	11,00	11,57	12,25	12,89	13,59
0,84	863	11,72	1,04	0,04	10,29	10,66	11,19	11,81	12,50	13,16	13,90
0,85	731	11,98	1,02	0,04	10,50	10,86	11,38	11,99	12,76	13,42	14,16
0,86	753	12,28	1,02	0,04	10,66	11,02	11,60	12,22	12,95	13,63	14,42
0,87	653	12,44	1,06	0,04	10,84	11,21	11,78	12,40	13,20	13,89	14,72
0,88	565	12,66	1,03	0,04	11,03	11,40	12,00	12,58	13,44	14,14	14,97

5. táblázat folytatása.
Table 5. cont'd.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	s_x	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
0,89	537	12,97	1,19	0,05	11,18	11,58	12,18	12,79	13,63	14,36	15,22
0,90	486	13,21	1,23	0,06	11,34	11,76	12,37	12,99	13,86	14,60	15,52
0,91	352	13,47	1,16	0,06	11,70	12,09	12,71	13,57	14,62	15,34	17,11
0,92	337	13,67	1,11	0,06	11,91	12,29	12,92	13,77	14,78	15,53	15,53
0,93	268	13,98	1,34	0,08	12,12	12,50	13,14	13,98	14,96	15,73	15,73
0,94	311	14,23	1,34	0,08	12,34	12,71	13,36	14,20	15,15	15,94	15,94
0,95	336	14,48	1,26	0,07	12,55	12,93	13,59	14,43	15,35	16,17	16,17
0,96	300	14,64	1,22	0,07	12,78	13,15	13,82	14,66	15,56	16,40	16,40
0,97	310	15,05	1,31	0,07	13,00	13,38	14,06	14,89	15,79	16,65	16,65
0,98	404	15,24	1,37	0,07	13,23	13,61	14,30	15,14	16,02	16,91	16,91
0,99	379	15,50	1,40	0,07	13,47	13,85	14,55	15,39	16,26	17,18	17,18
1,00	349	15,75	1,37	0,07	13,71	14,09	14,80	15,65	16,52	17,46	18,48
1,01	310	16,15	1,57	0,09	13,95	14,34	15,06	15,91	16,78	17,76	18,77
1,02	360	16,32	1,49	0,08	14,20	14,59	15,32	16,18	17,06	18,07	19,09
1,03	389	16,67	1,59	0,08	14,45	14,86	15,59	16,46	17,35	18,39	19,43
1,04	349	17,03	1,53	0,08	14,70	15,12	15,86	16,75	17,65	18,72	19,80
1,05	399	17,27	1,66	0,08	14,97	15,40	16,14	17,04	17,96	19,07	20,19
1,06	365	17,49	1,51	0,08	15,23	15,68	16,42	17,34	18,28	19,44	20,62
1,07	348	17,93	1,66	0,09	15,51	15,96	16,72	17,65	18,62	19,81	21,06
1,08	362	17,95	1,75	0,09	15,78	16,26	17,01	17,96	18,97	20,20	21,54
1,09	362	18,61	1,99	0,10	16,06	16,56	17,32	18,29	19,33	20,61	22,04
1,10	381	18,85	1,76	0,09	16,35	16,87	17,63	18,62	19,70	21,03	22,56
1,11	365	19,31	1,90	0,10	16,65	17,18	17,94	18,96	20,08	21,46	23,11
1,12	392	19,66	2,05	0,10	16,95	17,50	18,26	19,31	20,48	21,91	23,68
1,13	397	19,94	2,11	0,11	17,25	17,83	18,59	19,67	20,89	22,38	24,28
1,14	369	20,31	2,22	0,12	17,56	18,13	18,93	20,04	21,31	22,86	24,91
1,15	387	20,61	1,97	0,10	17,88	18,47	19,27	20,41	21,75	23,36	25,56
1,16	374	21,08	2,23	0,12	18,20	18,82	19,62	20,79	22,19	23,87	26,23
1,17	372	21,61	2,22	0,11	18,53	19,18	19,98	21,19	22,66	24,40	26,93
1,18	410	21,82	2,15	0,11	18,87	19,51	20,34	21,59	23,13	24,95	27,65
1,19	401	22,53	2,70	0,13	19,21	19,88	20,71	22,00	23,62	25,51	28,39
1,20	375	22,71	2,75	0,14	19,56	20,26	21,09	22,42	24,12	26,10	29,16
1,21	368	23,28	2,96	0,15	19,92	20,65	21,48	22,85	24,63	26,69	29,95
1,22	370	23,45	2,38	0,12	20,28	21,05	21,87	23,29	25,16	27,31	30,77
1,23	407	24,22	2,68	0,13	20,65	21,37	22,27	23,74	25,71	27,94	31,60
1,24	410	24,77	2,75	0,14	21,03	21,79	22,77	24,19	26,26	28,60	32,47
1,25	441	25,39	3,55	0,17	21,41	22,21	23,18	24,76	26,83	29,27	33,35
1,26	394	25,78	3,02	0,15	21,80	22,64	23,61	25,24	27,42	29,95	34,25
1,27	453	26,36	3,44	0,16	22,20	23,08	24,05	25,73	28,02	30,66	35,18
1,28	418	26,80	3,36	0,16	22,61	23,43	24,49	26,23	28,63	31,39	36,13
1,29	465	27,49	3,22	0,15	23,03	23,89	24,95	26,74	29,26	32,14	37,11
1,30	436	28,27	3,91	0,19	23,45	24,35	25,50	27,26	29,90	32,90	38,10
1,31	411	28,76	4,15	0,20	23,88	24,83	25,97	27,79	30,56	33,69	39,12
1,32	463	29,28	3,94	0,18	24,32	25,31	26,46	28,39	31,23	34,49	40,15

5. táblázat folytatása.
Table 5 cont'd.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	s_x	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
1,33	471	29,83	4,03	0,19	24,77	25,70	26,95	28,95	31,92	35,32	41,00
1,34	481	30,21	4,18	0,19	25,22	26,20	27,45	29,51	32,62	36,16	42,07
1,35	534	31,32	4,46	0,19	25,69	26,71	27,95	30,09	33,34	37,03	43,17
1,36	504	31,96	4,94	0,22	26,16	27,23	28,58	30,68	34,07	37,92	44,29
1,37	515	32,26	4,92	0,22	26,64	27,76	29,11	31,34	34,82	38,83	45,42
1,38	528	32,76	4,67	0,20	27,13	28,19	29,65	31,95	35,58	39,76	46,58
1,39	554	33,76	5,15	0,22	27,63	28,74	30,25	32,57	36,36	40,71	47,52
1,40	641	34,44	5,46	0,22	28,14	29,30	30,81	33,21	37,16	41,69	48,72
1,41	528	35,16	5,69	0,25	28,65	29,87	31,38	33,86	37,97	42,68	49,93
1,42	570	35,77	5,61	0,24	29,18	30,39	31,96	34,52	38,80	43,70	51,16
1,43	577	36,45	5,77	0,24	29,72	30,98	32,56	35,25	39,65	44,74	52,42
1,44	573	37,50	6,13	0,26	30,26	31,52	33,22	35,94	40,51	45,81	53,69
1,45	575	38,19	6,18	0,26	30,82	32,13	33,83	36,64	41,38	46,90	54,98
1,46	498	38,83	6,35	0,28	31,38	32,63	34,52	37,35	42,28	48,01	56,03
1,47	555	39,56	6,55	0,28	31,96	33,26	35,15	38,07	43,10	49,14	57,35
1,48	576	40,81	7,02	0,29	32,54	33,77	35,80	38,80	44,02	50,30	58,70
1,49	524	41,67	7,30	0,32	33,14	34,42	36,46	39,63	44,97	51,49	60,06
1,50	548	41,99	7,50	0,32	33,75	35,08	37,20	40,47	45,93	52,69	61,44
1,51	481	43,41	7,85	0,36	34,36	35,76	38,01	41,24	46,90	53,92	62,84
1,52	480	44,83	8,32	0,38	34,99	36,44	38,71	42,19	47,90	55,18	64,26
1,53	464	45,62	7,87	0,37	35,62	37,00	39,42	43,00	48,91	56,46	65,69
1,54	453	46,29	8,31	0,39	36,21	37,70	40,13	43,82	49,94	57,77	67,15
1,55	453	46,45	7,89	0,37	36,87	38,42	40,86	44,65	50,98	59,10	68,62
1,56	393	47,78	8,98	0,45	37,53	39,01	41,76	45,49	52,05	60,33	70,10
1,57	389	49,10	9,39	0,48	38,21	39,75	42,51	46,36	53,13	61,71	71,61
1,58	401	50,08	9,61	0,48	38,90	40,50	43,28	47,32	54,23	63,12	73,13
1,59	339	51,07	9,31	0,51	39,61	41,27	44,06	48,30	55,24	64,55	74,67
1,60	364	51,99	10,14	0,53	40,32	41,89	44,86	49,20	56,37	65,72	76,22
1,61	303	52,24	9,51	0,55	41,05	42,68	45,83	50,12	57,53	67,20	77,79
1,62	292	53,38	10,16	0,59	41,78	43,48	46,65	51,06	58,70	68,71	79,38
1,63	275	55,64	11,16	0,67	42,53	44,13	47,48	52,00	59,89	70,09	80,98
1,64	234	55,17	10,13	0,66	43,29	44,95	48,42	53,16	61,10	71,66	82,60
1,65	222	55,67	9,46	0,63	44,07	45,79	49,28	54,14	62,20	73,25	84,23
1,66	157	57,65	11,49	0,92	44,77	46,47	50,15	55,14	63,45	74,54	85,88
1,67	182	59,13	11,30	0,84	45,57	47,33	51,22	56,15	64,71	76,01	87,54
1,68	211	58,72	10,73	0,74	46,38	48,21	52,12	57,28	66,00	77,68	89,22
1,69	186	61,29	11,75	0,86	47,20	48,92	53,04	58,32	67,30	79,21	90,92
1,70	138	60,47	10,24	0,87							
1,71	111	62,21	10,44	0,99							
1,72	121	64,99	12,06	1,10							
1,73	89	66,54	13,10	1,39							
1,74	69	66,14	11,42	1,37							

6. táblázat: Leánygyermekek testmagasságra (testhosszúságra) vonatkoztatott testtömegének referenciaátlagai és percentilisei születéstől 14 éves korig.

(A percentilisek a harmadfokú polinom alapján számított értékek.)

Table 6: Reference means and percentiles of weight-for-height of girls from birth to 14 years of age. (Percentiles calculated from third degree polynomes.)

Életkor	N	\bar{x}	SDs	s_x	Percentilisek – Percentiles (kg)							
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97	
0,47	237	2,83	0,25	0,02	2,31	2,36	2,51	2,66	2,81	2,98	3,22	
0,48	409	2,97	0,28	0,01	2,46	2,55	2,71	2,88	3,05	3,23	3,48	
0,49	592	3,13	0,34	0,01	2,62	2,74	2,91	3,09	3,28	3,48	3,74	
0,50	696	3,32	0,30	0,01	2,78	2,94	3,11	3,31	3,52	3,74	4,01	
0,51	784	3,49	0,33	0,01	2,95	3,14	3,32	3,54	3,76	4,00	4,28	
0,52	814	3,73	0,41	0,01	3,13	3,34	3,53	3,76	4,01	4,26	4,55	
0,53	834	3,95	0,45	0,02	3,31	3,55	3,75	3,99	4,26	4,52	4,82	
0,54	868	4,18	0,46	0,02	3,50	3,75	3,97	4,22	4,51	4,79	5,09	
0,55	814	4,41	0,48	0,02	3,69	3,97	4,19	4,45	4,76	5,05	5,37	
0,56	880	4,71	0,51	0,02	3,89	4,18	4,41	4,69	5,01	5,32	5,65	
0,57	837	4,89	0,50	0,02	4,09	4,40	4,64	4,92	5,27	5,58	5,93	
0,58	901	5,19	0,53	0,02	4,29	4,62	4,87	5,16	5,52	5,85	6,22	
0,59	949	5,46	0,51	0,02	4,50	4,84	5,10	5,40	5,78	6,12	6,50	
0,60	998	5,72	0,60	0,02	4,72	5,06	5,33	5,64	6,04	6,39	6,79	
0,61	978	5,94	0,58	0,02	4,93	5,28	5,56	5,88	6,30	6,66	7,07	
0,62	1037	6,21	0,57	0,02	5,15	5,51	5,80	6,12	6,56	6,93	7,36	
0,63	1087	6,44	0,56	0,02	5,37	5,74	6,04	6,37	6,83	7,20	7,65	
0,64	1120	6,71	0,59	0,02	5,59	5,97	6,27	6,61	7,09	7,47	7,94	
0,65	1085	6,95	0,62	0,02	5,82	6,20	6,51	6,85	7,36	7,74	8,23	
0,66	1053	7,19	0,62	0,02	6,04	6,43	6,75	7,10	7,62	8,01	8,52	
0,67	962	7,43	0,68	0,02	6,27	6,66	6,99	7,34	7,89	8,28	8,81	
0,68	1006	7,68	0,68	0,02	6,49	6,89	7,23	7,66	8,16	8,60	9,10	
0,69	997	8,01	0,71	0,02	6,72	7,12	7,48	7,90	8,37	8,87	9,39	
0,70	942	8,26	0,73	0,02	6,99	7,35	7,72	8,14	8,64	9,14	9,67	
0,71	845	8,47	0,74	0,03	7,22	7,58	7,96	8,39	8,91	9,40	9,96	
0,72	960	8,77	0,76	0,02	7,44	7,74	8,20	8,63	9,17	9,67	10,25	
0,73	893	9,03	0,76	0,03	7,66	7,97	8,37	8,87	9,44	9,94	10,54	
0,74	866	9,26	0,82	0,03	7,88	8,20	8,61	9,11	9,71	10,20	10,82	
0,75	820	9,50	0,83	0,03	8,10	8,43	8,84	9,34	9,92	10,47	11,16	
0,76	835	9,72	0,89	0,03	8,32	8,66	9,08	9,62	10,19	10,78	11,44	
0,77	677	9,98	0,86	0,03	8,53	8,89	9,32	9,86	10,45	11,04	11,72	
0,78	822	10,19	0,92	0,03	8,74	9,12	9,55	10,09	10,72	11,30	12,00	
0,79	756	10,43	0,92	0,03	8,95	9,34	9,79	10,32	10,98	11,56	12,27	
0,80	761	10,63	0,96	0,03	9,15	9,56	10,02	10,61	11,25	11,86	12,54	
0,81	679	10,77	0,98	0,04	9,35	9,74	10,25	10,84	11,51	12,12	12,81	
0,82	734	11,01	0,94	0,03	9,54	9,96	10,48	11,06	11,72	12,37	13,08	
0,83	707	11,30	0,99	0,04	9,73	10,18	10,71	11,27	11,98	12,62	13,35	
0,84	714	11,50	1,00	0,04	9,92	10,39	10,93	11,53	12,24	12,91	13,66	
0,85	671	11,72	1,04	0,04	10,09	10,60	11,11	11,74	12,50	13,16	13,92	
0,86	582	11,92	1,00	0,04	10,27	10,81	11,33	11,99	12,70	13,40	14,17	
0,87	538	12,14	1,08	0,05	10,46	11,02	11,54	12,19	12,96	13,64	14,42	
0,88	410	12,53	1,05	0,05	10,62	11,20	11,75	12,44	13,21	13,92	14,72	

6. táblázat folytatása.
Table 6 cont'd.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	$s_{\bar{x}}$	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
0,89	363	12,77	1,27	0,07	10,77	11,40	11,90	12,64	13,41	14,15	14,96
0,90	304	12,95	1,18	0,07	10,91	11,58	12,11	12,88	13,61	14,43	15,20
0,91	263	13,27	1,24	0,08	11,04	11,72	12,27	13,06	13,86	14,65	15,43
0,92	248	13,44	1,25	0,08	11,35	12,19	12,88	14,01	14,95	15,50	16,51
0,93	256	13,75	1,17	0,07	11,58	12,38	13,07	14,11	15,10	15,70	16,66
0,94	293	14,03	1,57	0,09	11,81	12,57	13,27	14,30	15,22	15,95	16,83
0,95	309	14,21	1,27	0,07	12,04	12,77	13,47	14,40	15,36	16,18	17,02
0,96	287	14,61	1,40	0,08	12,27	12,98	13,67	14,64	15,52	16,35	17,29
0,97	287	14,84	1,37	0,08	12,50	13,19	13,89	14,78	15,70	16,56	17,57
0,98	313	15,04	1,37	0,08	12,74	13,41	14,11	15,03	15,89	16,76	17,84
0,99	275	15,24	1,44	0,09	12,97	13,63	14,33	15,23	16,10	16,98	18,12
1,00	292	15,67	1,49	0,09	13,21	13,86	14,57	15,45	16,32	17,22	18,43
1,01	327	15,80	1,41	0,08	13,46	14,09	14,81	15,69	16,57	17,48	18,76
1,02	360	16,11	1,47	0,08	13,70	14,33	15,05	15,93	16,82	17,76	19,12
1,03	328	16,58	1,67	0,09	13,95	14,57	15,31	16,18	17,10	18,07	19,49
1,04	314	16,85	1,54	0,09	14,20	14,82	15,57	16,45	17,39	18,39	19,89
1,05	323	17,07	1,57	0,09	14,45	15,08	15,84	16,72	17,70	18,73	20,31
1,06	309	17,29	1,72	0,10	14,71	15,34	16,11	17,01	18,02	19,09	20,76
1,07	330	17,60	1,85	0,10	14,97	15,61	16,40	17,31	18,36	19,47	21,22
1,08	333	18,12	1,90	0,10	15,23	15,89	16,69	17,62	18,71	19,87	21,71
1,09	349	18,40	1,98	0,11	15,50	16,17	16,99	17,94	19,08	20,28	22,21
1,10	370	18,77	1,92	0,10	15,77	16,46	17,30	18,27	19,47	20,72	22,74
1,11	299	18,99	2,30	0,13	16,04	16,76	17,61	18,61	19,87	21,18	23,29
1,12	343	19,46	2,03	0,11	16,32	17,06	17,94	18,96	20,28	21,65	23,86
1,13	333	19,63	2,11	0,12	16,61	17,37	18,27	19,33	20,71	22,14	24,45
1,14	323	20,26	2,46	0,14	16,90	17,69	18,61	19,70	21,16	22,64	25,06
1,15	371	20,75	2,49	0,13	17,19	18,01	18,96	20,09	21,62	23,17	25,70
1,16	336	20,86	2,29	0,13	17,49	18,34	19,32	20,49	22,10	23,71	26,35
1,17	337	21,52	2,79	0,15	17,80	18,68	19,68	20,90	22,59	24,27	27,02
1,18	340	21,73	2,48	0,13	18,11	19,03	20,06	21,32	23,09	24,84	27,71
1,19	354	22,09	2,65	0,14	18,42	19,39	20,44	21,75	23,61	25,44	28,42
1,20	378	22,55	2,47	0,13	18,75	19,75	20,84	22,19	24,14	26,04	29,15
1,21	348	23,26	2,98	0,16	19,07	20,12	21,24	22,65	24,69	26,67	29,90
1,22	385	23,67	2,75	0,14	19,47	20,50	21,65	23,11	25,25	27,31	30,67
1,23	360	24,13	3,55	0,19	19,82	20,89	22,07	23,59	25,83	27,96	31,46
1,24	336	24,67	3,27	0,18	20,16	21,29	22,50	24,08	26,41	28,63	32,26
1,25	389	25,25	3,59	0,18	20,52	21,69	22,94	24,57	27,02	29,31	33,09
1,26	379	25,29	3,20	0,16	20,88	22,11	23,40	25,08	27,63	30,15	33,93
1,27	371	26,07	3,37	0,18	21,25	22,53	23,86	25,60	28,26	30,87	34,79
1,28	382	26,55	3,52	0,18	21,63	22,96	24,33	26,13	28,90	31,60	35,67
1,29	406	27,07	3,55	0,18	22,01	23,40	24,81	26,68	29,56	32,35	36,56
1,30	394	28,08	4,12	0,21	22,40	23,85	25,30	27,23	30,23	33,10	37,48
1,31	386	28,14	4,00	0,20	22,80	24,31	25,80	27,79	30,91	33,87	38,41
1,32	387	29,18	4,77	0,24	23,21	24,78	26,32	28,37	31,61	34,66	39,55

6. táblázat folytatása.
Table 6 cont'd.

Életkor	N	\bar{x}	SDs	s_x	Percentilisek – Percentiles (kg)						
Age		(kg)			3	10	25	50	75	90	97
1,33	366	29,20	3,87	0,20	23,63	25,26	26,84	28,96	32,31	35,46	40,52
1,34	415	29,72	4,23	0,21	24,05	25,74	27,38	29,55	33,03	36,27	41,50
1,35	439	31,09	4,52	0,22	24,61	26,24	27,92	30,16	33,76	37,25	42,51
1,36	404	31,88	5,20	0,26	25,06	26,75	28,48	30,78	34,51	38,09	43,53
1,37	417	31,77	5,00	0,24	25,51	27,26	29,04	31,41	35,27	38,94	44,56
1,38	438	32,50	4,80	0,23	25,97	27,79	29,51	32,06	35,88	39,80	45,61
1,39	433	33,33	5,33	0,26	26,45	28,33	30,10	32,71	36,66	40,67	46,68
1,40	475	33,96	4,84	0,22	26,93	28,88	30,69	33,37	37,45	41,56	47,76
1,41	431	34,73	5,69	0,27	27,42	29,44	31,31	34,05	38,25	42,45	48,97
1,42	475	36,00	5,78	0,27	27,92	30,01	31,93	34,73	39,06	43,45	50,09
1,43	447	36,27	5,94	0,28	28,43	30,58	32,56	35,43	39,89	44,45	51,22
1,44	443	37,19	6,38	0,30	28,95	31,18	33,21	36,14	40,73	45,38	52,36
1,45	478	38,02	6,25	0,29	29,48	31,78	33,87	36,86	41,40	46,32	53,52
1,46	437	38,63	6,54	0,31	30,02	32,39	34,54	37,59	42,26	47,27	54,93
1,47	478	39,77	6,68	0,31	30,69	32,89	35,23	38,33	43,13	48,42	56,12
1,48	474	40,27	6,93	0,32	31,26	33,52	35,92	39,08	44,01	49,38	57,33
1,49	471	40,93	7,00	0,32	31,83	34,16	36,63	39,84	44,90	50,36	58,55
1,50	509	42,28	7,04	0,31	32,42	34,82	37,35	40,62	45,80	51,34	59,79
1,51	457	43,69	8,01	0,37	33,14	35,49	38,09	41,40	46,71	52,34	61,03
1,52	517	44,25	8,05	0,35	33,76	36,17	38,76	42,20	47,63	53,54	62,30
1,53	513	44,90	7,48	0,33	34,38	36,86	39,52	43,00	48,37	54,55	63,83
1,54	485	46,22	8,07	0,37	35,02	37,56	40,21	43,82	49,31	55,57	65,12
1,55	513	46,85	7,61	0,34	35,67	38,28	41,00	44,65	50,26	56,60	66,42
1,56	498	48,38	8,54	0,38	36,34	39,00	41,80	45,49	51,13	57,84	67,74
1,57	444	48,71	7,75	0,37	37,01	39,74	42,61	46,34	52,10	58,88	69,07
1,58	547	49,62	8,66	0,37	37,70	40,50	43,35	47,20	53,07	59,93	70,68
1,59	429	49,86	8,78	0,42	38,40	41,26	44,19	48,08	54,06	60,99	72,17
1,60	441	50,70	8,01	0,38	39,19	42,04	45,04	48,96	54,96	62,26	73,54
1,61	362	51,29	8,50	0,45	39,92	42,83	45,90	49,85	55,97	63,33	74,92
1,62	364	52,87	9,22	0,48	40,66	43,63	46,78	50,76	56,98	64,40	76,31
1,63	332	54,17	8,85	0,49	41,57	44,37	47,68	51,68	57,80	65,70	77,71
1,64	288	54,48	8,65	0,51	42,35	45,20	48,59	52,60	58,83	66,79	79,27
1,65	247	54,17	8,27	0,53	43,13	46,04	49,51	53,54	59,87	67,88	80,70
1,66	175	56,04	10,02	0,76	43,94	46,81	50,45	54,68	60,71	69,19	82,14
1,67	173	57,17	9,60	0,73	44,92	47,68	51,35	55,64	61,77	70,40	83,59
1,68	145	56,69	7,49	0,62	45,75	48,56	52,32	56,62	62,83	71,40	85,19
1,69	92	58,59	10,39	1,08	46,60	49,45	53,30	57,60	63,91	72,73	86,81
1,70	75	59,61	13,38	1,54							
1,71	57	61,84	9,89	1,31							
1,72	42	58,47	8,23	1,27							
1,73	31	65,90	17,64	3,17							
1,74	19	62,74	12,20	2,80							

7. táblázat: A testmagasság szerinti testtömeg percentiliseire illesztett
harmadfokú polinomok egyenletei.

Table 7: Equations of third degree polynomes fitted to percentiles of weight-for-height.

Percentilis Percentiles	A harmadfokú polinom egyenlete Third degree polynomes	R
Fiúk – Boys		
47–91 cm		
3	$3E-05x^3 - 0,0076x^2 + 0,8229x - 23,878$	0,9999
10	$-5E-05x^3 + 0,0096x^2 - 0,4089x + 5,3196$	0,9996
25	$1E-06x^3 - 0,001x^2 + 0,3646x - 13,06$	0,9998
50	$-4E-05x^3 + 0,0083x^2 - 0,2938x + 2,4067$	0,9997
75	$-1E-05x^3 + 0,0018x^2 + 0,1878x - 9,1333$	0,9997
90	$-4E-05x^3 + 0,007x^2 - 0,1738x - 0,6055$	0,9998
97	$-3E-05x^3 + 0,0071x^2 - 0,2064x + 0,9221$	0,9994
92–169 cm		
3	$2E-05x^3 - 0,0023x^2 + 0,2256x - 1,7123$	0,9993
10	$2E-05x^3 - 0,0019x^2 + 0,159x + 1,5417$	0,9997
25	$2E-05x^3 - 0,0033x^2 + 0,2918x - 2,1165$	0,9998
50	$2E-05x^3 - 0,0012x^2 - 0,0226x + 12,607$	0,9997
75	$1E-05x^3 + 0,0021x^2 - 0,5524x + 37,705$	0,9992
90	$9E-06x^3 + 0,0057x^2 - 1,1316x + 65,023$	0,9986
97	$-2E-05x^3 + 0,0185x^2 - 2,8131x + 134,76$	0,9981
Leányok – Girls		
47–91 cm		
3	$-5E-05x^3 + 0,0105x^2 - 0,4903x + 7,3822$	0,9993
10	$-3E-05x^3 + 0,0064x^2 - 0,205x + 1,1784$	0,9995
25	$-3E-05x^3 + 0,0067x^2 - 0,2153x + 1,2386$	0,9997
50	$-3E-05x^3 + 0,0057x^2 - 0,1369x - 0,5381$	0,9997
75	$-2E-05x^3 + 0,0044x^2 - 0,0355x - 2,9709$	0,9996
90	$-2E-05x^3 + 0,0035x^2 + 0,0395x - 4,7881$	0,9996
97	$-3E-05x^3 + 0,0059x^2 - 0,1013x - 1,9574$	0,9993
92–169 cm		
3	$3E-05x^3 - 0,0085x^2 + 0,9641x - 30,751$	0,9993
10	$2E-05x^3 - 0,0029x^2 + 0,2417x - 0,1625$	0,9996
25	$9E-06x^3 + 0,0013x^2 - 0,3136x + 23,534$	0,9992
50	$-5E-06x^3 + 0,0074x^2 - 1,1002x + 56,816$	0,9992
75	$-2E-05x^3 + 0,0157x^2 - 2,1688x + 101,04$	0,9992
90	$-5E-05x^3 + 0,026x^2 - 3,4868x + 155,01$	0,9986
97	$-6E-05x^3 + 0,0318x^2 - 4,2371x + 185,33$	0,9965

A szerzők korábbi publikációikban – az elfogadott gyakorlatnak megfelelően – a percentilisek grafikusán kiegyenlített görbéit és a tényleges adatokat adták közre. Azért kellett az eddigi gyakorlattól eltérni, mert a referenciapercentilis-görbék, grafikonok használata mellett mindinkább elterjed a referenciaértékek táblázati adatainak számítógépes felhasználása a vizsgált gyermek testfejlettségének, tápláltságának

megítéléséhez. A testmagasságra vonatkoztatott testtömeg percentilisek tényleges adatait – a jelzett ingadozásaik miatt – eredeti formájukban a számítógépes értékeléshez nem lehetett felhasználni. Ezért volt szükség az eredeti adatokat legjobban közelítő becsült értékek kialakítására a fentiekben megadott harmadfokú polinomok alkalmazásával.

*

Köszönetnyilvánítás: E kutatása a T30795 számú OTKA támogatásával készült, amelyért e helyen is köszönetet mondunk.

Irodalom

- Jánossy, A., Muraközy, T., Aradszky, G. (Szerk., 1966): *Biometriai értelmező szótár*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Joubert, K., Ágfalvi, R. (1988): *A gyermek testhosszúságának, testtömegének és testhosszúságára vonatkoztatott testtömegének percentilisei születésétől kétéves korig. (Fejlődési lapok)*. Pátria Nyomell. C.3341-45/a r.sz. és C.3341-46/a r.sz.
- Joubert, K., Ágfalvi, R., Darvay, S. (1993): *A gyermek testmagasságának (testhosszúságának), testtömegének és testmagasságára vonatkoztatott testtömegének percentilisei születéstől hatéves korig (Fejlődési lapok)*. Pátria Nyomell. (fiúk: C 3341-46/b r. sz., leányok: C 3341-45/b r. sz.)
- Joubert, K., Darvay, S., Ágfalvi, R. (1996): *A gyermek testmagasságának (testhosszúságának), testtömegének és testmagasságára vonatkoztatott testtömegének percentilisei kétévestől tízéves korig (Fejlődési lapok)*. Pátria Nyomell. (fiúk: C 3341-46/c r. sz., leányok: C 3341-45/c r. sz.).
- Yule, G.U., Kendall, M.G. (1964): *Bevezetés a statisztika elméletébe*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest.

Levelezési cím: Joubert Kálmán

Mailing address: KSH Népeségtudományi Kutató Intézet
Angol u. 77.
H-1149 Budapest
Hungary

A SZOMATOTÍPUS VÁLTOZÁSA A NÖVEKEDÉS SORÁN

Zsákai Annamária¹, B. BodzsárÉva¹, Leffelholc Eleonóra²
Szmodis Márta¹ és Ramocsa Gábor³

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

² Semmelweis Egyetem, Közegészségtani Intézet, Budapest

³ Körös Főiskola, Testnevelési és Sportintézet, Szarvas

Zsákai, A. Bodzsár, É.B., Szmodis, M. and Ramocsa, G.: Changes in somatotype during the growth process of children. The purposes of this study were to examine the changes in somatotype as a whole and in its components during childhood and puberty; the manifestation of sexual differences in these changes. Altogether 116 girls and 96 boys of between 6 and 15 years had been studied for 5 years between 1981 and 1986. The subjects were measured regularly every sixth month in the course of a longitudinal study. Two cohorts of Budapest children were studied with measurements starting at ages 6, respectively 11. Somatotype did change with advancing age, but its components showed great relative stability in general. Sexual dimorphism was found in endomorphy and in the distribution of individual somatotypes, girls were more endomorphic than boys of the same age during the studied age range. The period when somatotype as a whole changed most intensely in both genders was around the age of 9 years. It was endomorphy that contributed most to the changes of individual somatotype.

Keywords: Somatotype; Heath-Carter anthropometric method; Longitudinal study.

Bevezetés

Bár mind a Sheldon által kidolgozott eredeti módszert (Sheldon et al. 1940), mind annak a Heath és Carter által módosított változatát (Carter és Heath 1990) szomatotipizálásnak nevezték el, mégis e két módszer között kiindulási koncepciójukat tekintve lényegi a különbség. Sheldon feltételezése szerint testalkatunk genetikailag rögzített, életünket végig kísérő, stabil entitás. Ezzel szemben Heath és Carter feltételezése szerint a szomatotipizálás során csak testünk morfofenotípusára tudunk becslést adni, hisz testalkatunk a környezet hatásainak megfelelően változik életünk során.

Bár a gyermekek növekedési és érési folyamataival viszonylag nagy számú longitudinális vizsgálat foglalkozott (Bakonyi et al. 1969, Frisch és Revelle 1969, Rajkai 1970, Tanner et al. 1976, Prader és Budlinger 1977, Roche 1978, Roche et al. 1975, Szöllősi 1982, Billewicz et al. 1983, Beller et al. 1989, Beunen et al. 1988, Chrzastek-Spuch et al. 1989, Buckler, J. 1990, Eiben et al. 1992, Joubert et al. 1993, 1996, Pápai 1992, 1999) a szomatotípus életkori változását csak néhány vizsgálat elemezte (Zuk 1958, Hunt és Barton 1959, Barton és Hunt 1962, Clarke 1971, Parizková és Carter 1976, Tanner és Whitehouse 1982, Claessens et al. 1986).

A szomatotípusok életkori változásainak tanulmányozásában az egyik központi kérdés, hogy a szomatotípus mennyire stabil, ha változik, akkor hogyan, és hogy előre lehet-e jelezni a felnőttkori szomatotípust a kora gyermekkoriból. E kérdések a

szomatotípus környezettől függését, illetve genetikai meghatározottságának erősségét érintik.

Jelen tanulmányunkban a következő — a szomatotípus kor és nem függő változására vonatkozó — kérdések megválaszolására végzett semi-longitudinális vizsgálatunk eredményeit foglaltuk össze:

1. Milyen trendek mutathatók ki az egyedi szomatotípusnak mint egységes egésznek, illetve komponenseinek a növekedés és érés folyamatait kísérő életkori változásaiban?

2. Mely komponens járul legnagyobb mértékben a szomatotípus életkori változásaihoz, azaz a három komponens közül melyik modifikálódik leginkább a gyermek- és pubertáskorban lejátszódó növekedési, érési folyamatok során?

3. Mely életkorban, illetve életkori periódusban változik legmarkánsabban a szomatotípus?

4. Kimutatható-e nemi eltérés ezekben a változásokban?

Vizsgált személyek és felhasznált módszerek

Tanulmányunkban az 1981-től 1986-ig tartó Budapesten végzett longitudinális növekedésvizsgálatban résztvevő összesen 116 leány és 96 fiú adatait dolgoztuk föl. Öt éven keresztül a gyermekek két kohorszát követtük végig hat hónaponként ismételt vizsgálatainkkal. Az első kohorszban szereplő gyermekeket 6,0 éves koruktól 11,5 éves korukig, a második kohorszban lévőket pedig 11,0 éves koruktól 14,5 éves korukig vizsgáltuk. Az 1. táblázat mutatja a vizsgált minta életkori és nemi megoszlását.

1. táblázat. A vizsgált személyek korcsoportonkénti és nemi megoszlása.

Table 1. Number of studied children by age groups and sex.

Korcsoport - Age group (év - yrs)	Leányok – Girls	Fiúk – Boys
6,5	22	15
7,0	48	38
7,5	59	52
8,0	61	49
8,5	52	48
9,0	49	41
9,5	48	30
10,0	46	28
10,5	47	32
11,0	58	41
11,5	70	46
12,0	55	35
12,5	31	26
13,0	27	23
13,5	28	20
14,0	28	20
14,5	27	18
15,0	14	9

Az egyedi szomatotípusokat a Heath-Carter-féle antropometriai módszer komponenseire (Carter és Heath 1990) Szmodis és munkatársai (1976) által illesztett regressziós egyenletek segítségével becsültük:

$$\text{Endomorfia} = 0,791 \times \ln^2(\Sigma \text{redő} \times H_C) - 2,107 \times \ln(\Sigma \text{redő} \times H_C)$$

$$\Sigma \text{redő} = \text{börredő}_{\text{triceps}} + \text{börredő}_{\text{subscapula}} + \text{börredő}_{\text{suprailiaca}}$$

$$H_C = 170,18 / \text{testmagasság}$$

$$\text{Mezomorfia} = 0,858 \times \text{humerus epicondylus szélesség} - 0,602 \times \text{femur}$$

$$\text{epicondylus szélesség} - 0,131 \times \text{testmagasság} + 0,188 \times \text{triceps}$$

$$\text{redővel korrigált felkarkerület} - 0,161 \times \text{redőjével korrigált alszárkerület} + 4,5$$

$$\text{Ektomorfia} = 0,732 \times \text{testmagasság} / \sqrt[3]{\text{testsúly}} - 28,573$$

A háromdimenziós szomatotípusokat a Carter (1980) által bevezetett X és Y koordináták felhasználásával:

$$X = \text{ektomorfia} - \text{endomorfia}$$

$$Y = 2 \times \text{mezomorfia} - \text{endomorfia} - \text{ektomorfia}$$

a Reuleux-féle gömbháromszögre visszavezethető kétdimenziós alkatháló ábráztuk.

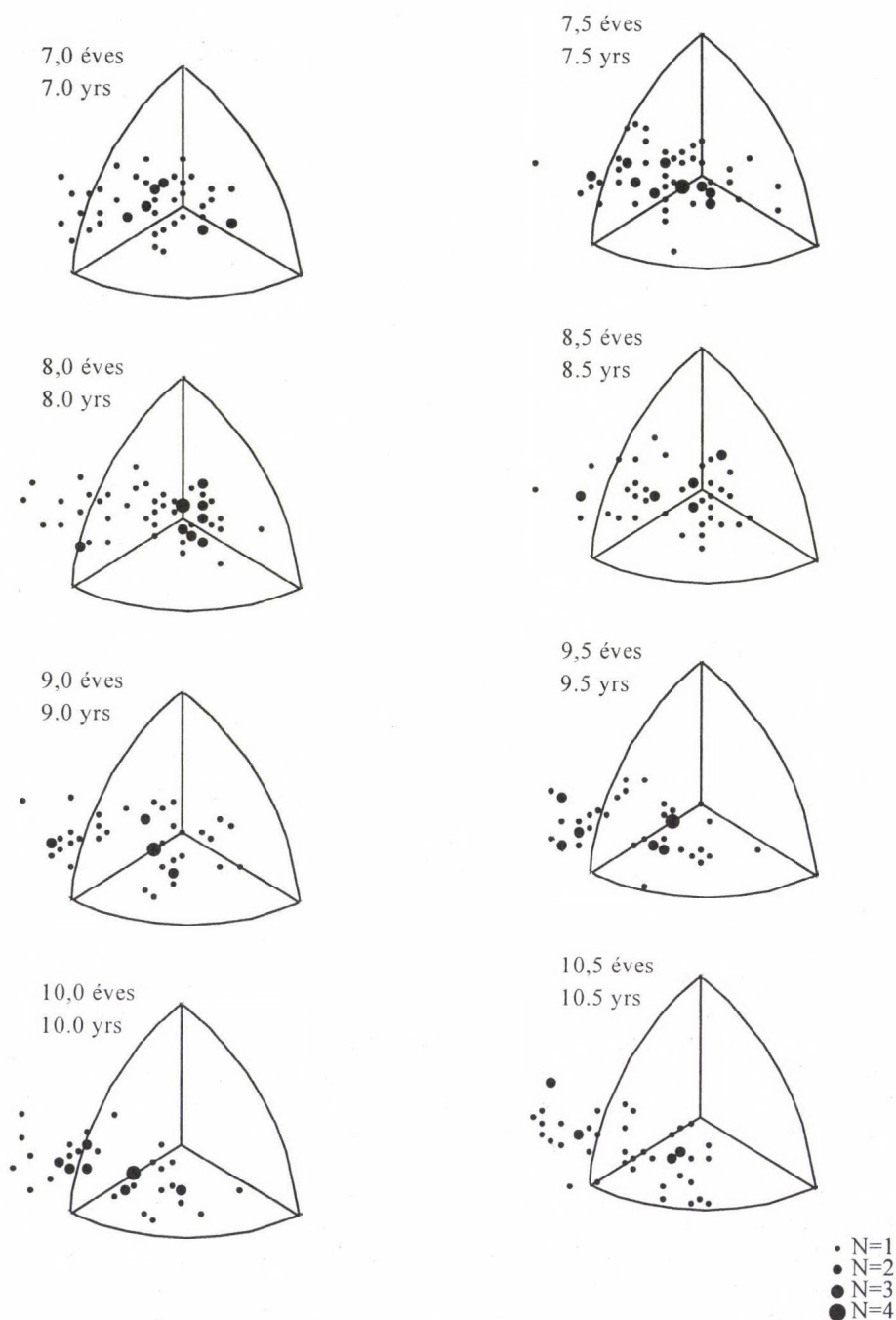
A szomatotípus komponenseiben a fiúk, ill. lányok azonos korú csoportjai közötti különbséget a Student-féle t-próba segítségével, az azonos neműek között pedig az egymást követő korcsoportok páronkénti összehasonlítását a Scheffé-féle t-próbával teszteltük 5 %-os szignifikancia szinten (Hajtman 1968).

Vizsgálati eredmények és azok megvitatása

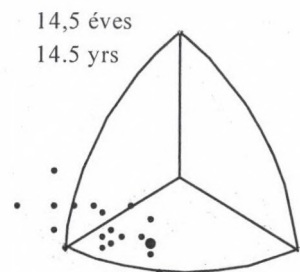
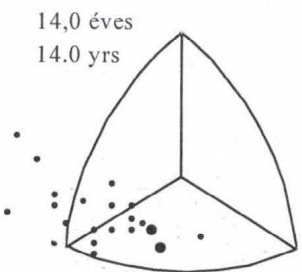
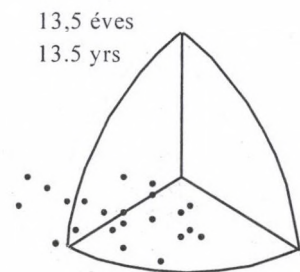
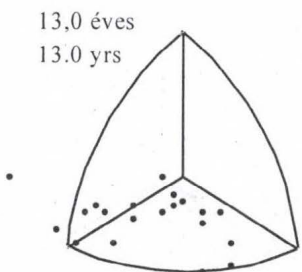
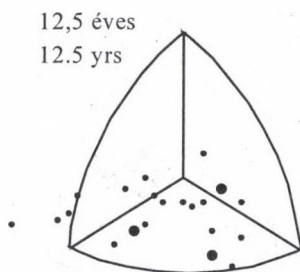
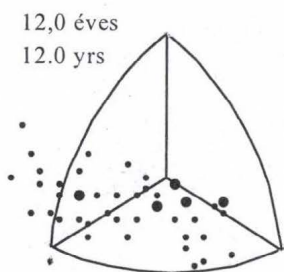
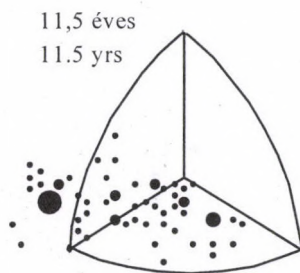
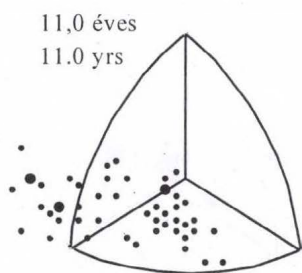
Az egyedi szomatotípusok életkori változásának eloszlását az 1. és 2. ábra mutatja. Az ábrákon a körök nagysága jelzi az azonos szomatotípussal szereplő gyermekek számát. A 6,5–8,5 éves fiúk szomatopontjai az alkatháló centrális területe körül helyezkednek el, majd 9 éves korra az alkatháló mezomorf-endomorf területe felé vándorolnak. Ezt követően a fiúknál megfigyelhető az endomorf túlsúly kialakulása, mely változást a vizsgált életkor intervallum végére egy a centrális szomatotípus felé történő újabb elmozdulás vált fel. A fiúk szomatotípusa 14,5 éves korra végül is az alkatháló egyensúlyos endomorf, ektomorfias endomorf és endomorf-ektomorf területein oszlanak meg.

A lányok szomatotípusát megjelenítő szomatopontok életkori vándorlása a fiúkéhoz nagyon hasonló útvonalat követ, azonban a lányok végig szignifikánsan nagyobb endomorfijából eredően a fiúkénál mintegy párhuzamosan, az alkatháló endomorf pólusa felé eltolódva halad a vizsgált korintervallum alatt.

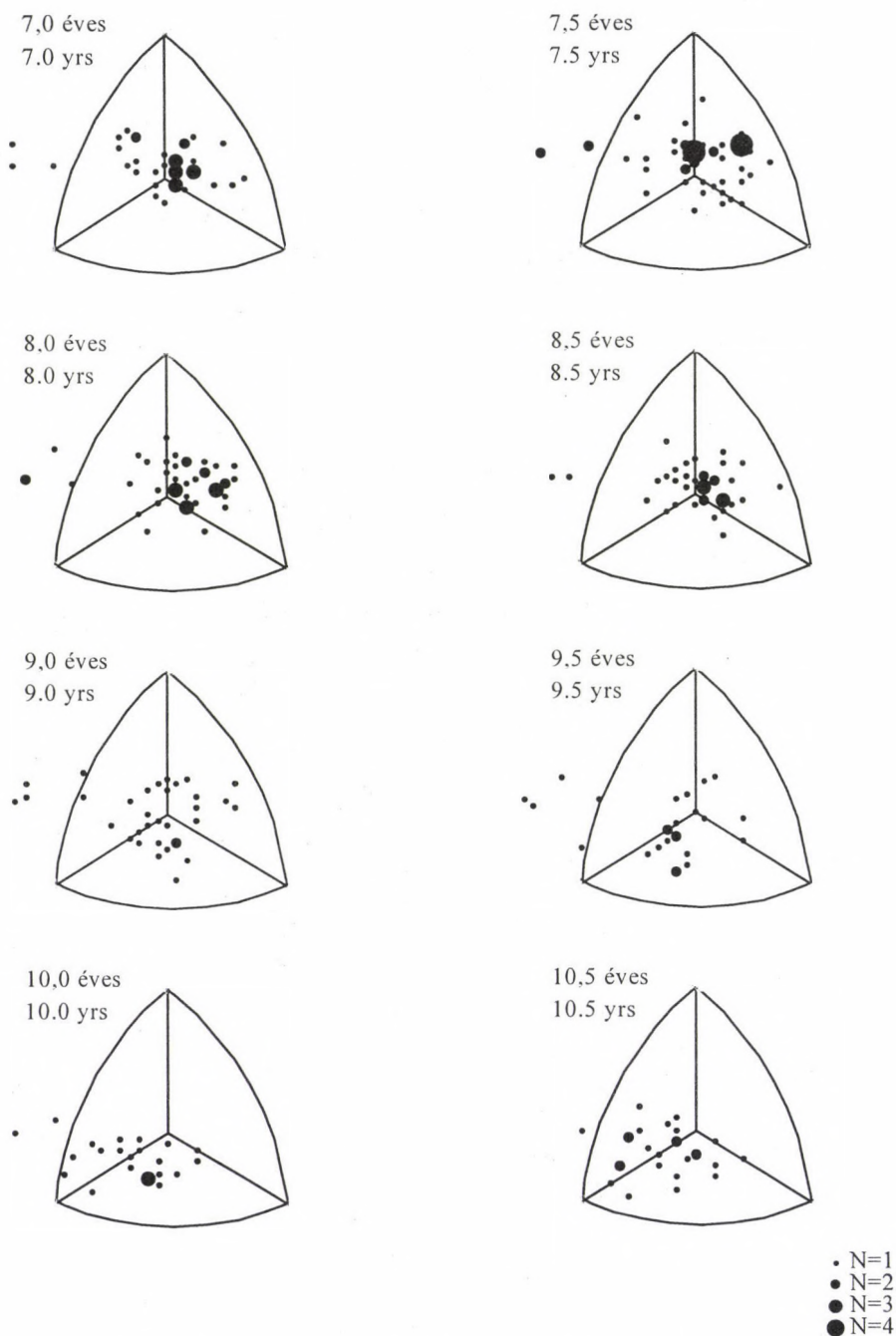
A szomatotípus életkori változásának könnyebb áttekinthetősége kedvéért a lányok és fiúk korcsoportjainak átlagos szomatotípusainak vándorlását tüntettük fel a 3. ábrán.



1. ábra: A leányok egyedi szomatotípusainak korcsoportonkénti eloszlása.
Fig. 1: Distribution of female somatotypes along age.

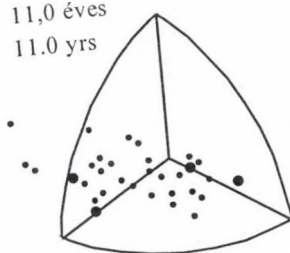


1. ábra folytatása.
Fig. 1 cont'd.

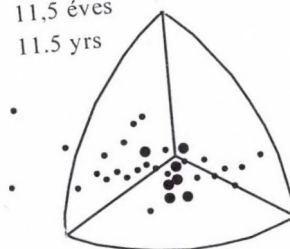


2. ábra: A fiúk egyedi szomatotípusainak korcsoportonkénti eloszlása.
Fig. 2: Distribution of male somatotypes along age.

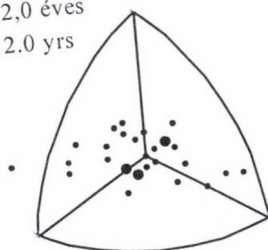
11,0 éves
11.0 yrs



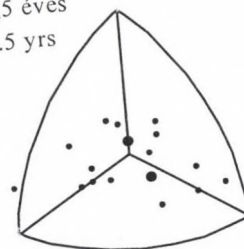
11,5 éves
11.5 yrs



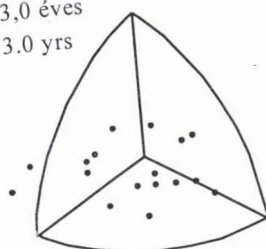
12,0 éves
12.0 yrs



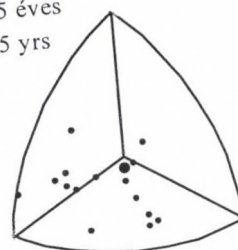
12,5 éves
12.5 yrs



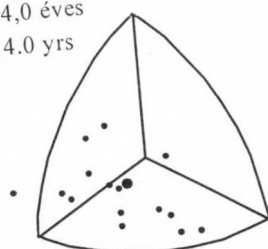
13,0 éves
13.0 yrs



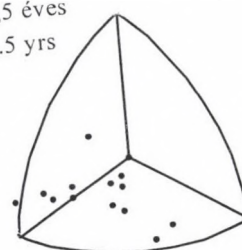
13,5 éves
13.5 yrs



14,0 éves
14.0 yrs

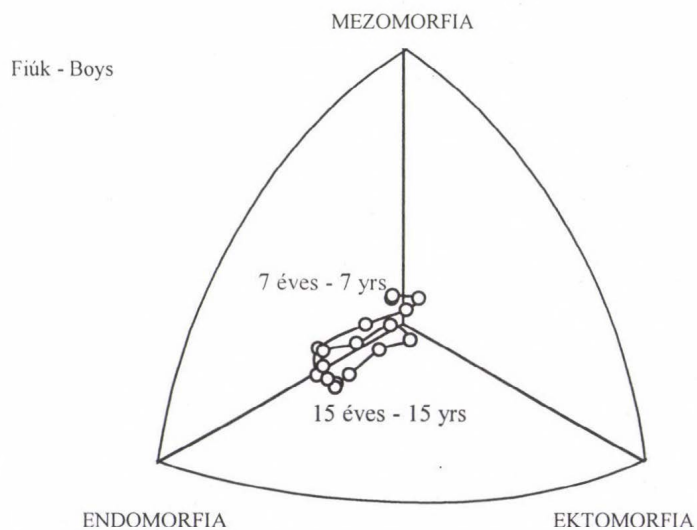
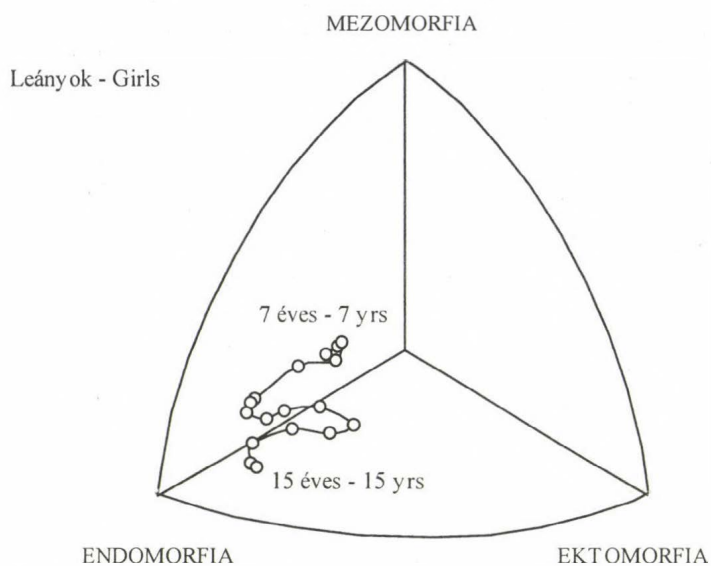


14,5 éves
14.5 yrs



• N=1
• N=2
• N=3
• N=4

2. ábra folytatása.
Fig. 2 cont'd.



3. ábra: Az átlagos szomatotípus életkori változása.
 Fig. 3: Age trends of female and male somatotypes.

Mindkét nem átlagos szomatotípusainak esetében is felismerhető az endomorfiás túlsúly fokozatos kialakulása, valamint a 11 és 13 éves kor közötti centrális mező felé való átmeneti eltolódás.

Bár a szomatotípus három komponense csak együttesen, egységes egészként jellemzi a morfológiai alkatot, mégis érdemesnek tűnik megvizsgálni, hogy a három komponens életkori változása milyen arányban járul a szomatotípus egészének változásához.

Az endomorfia komponensének életkori változása nagyon hasonló tendenciáját a két nemből (4. ábra). A gyermekeknél egy zsírfelhalmozási folyamat figyelhető meg 8 és 11 éves kor között. A bőralatti zsírrétegnek ezt a fokozatos növekedését 11 éves kortól relatív zsírvesztés váltja fel, mely zsírvesztést 13 éves kortól egy újabb zsírgyarapodás követ mindkét nemből. A leányok átlagosan legalább egy komponensegységgel nagyobb endomorfiájúak a vizsgált korintervallumban mint a fiúk, mely különbség 13 éves kortól kezdve növekszik a leányok fiúkéhoz képesti nagyobb mértékű zsírfelhalmozásából következően.

A Heath-Carter-féle antropometriai módszerben a komponensek skálái 0,5 egységnyi beosztással szerepelnek. Bár az erre épülő regressziós egyenletek a komponenseket folyamatos változóként becsülik, mégis figyelembe vettük, hogy a szomatotípus komponenseinek abszolút értékében bekövetkező 0,5 egységnél nagyobb eltéréseket tekinthető csak tényleges változásoknak (Carter és Heath 1990). A szomatotípus komponensek változásának féléves sebességeinek ábráján (5. ábra) ezt a $\pm 0,5$ egység/év határt folyamatos vonallal tüntettük fel. Az ábra jól mutatja, hogy a prepubertásban, 9 éves kor körül változik mind a fiúk, mind a leányok endomorfiája jelentősen, a zsírfelhalmozás sebessége ekkor éri el maximumát.

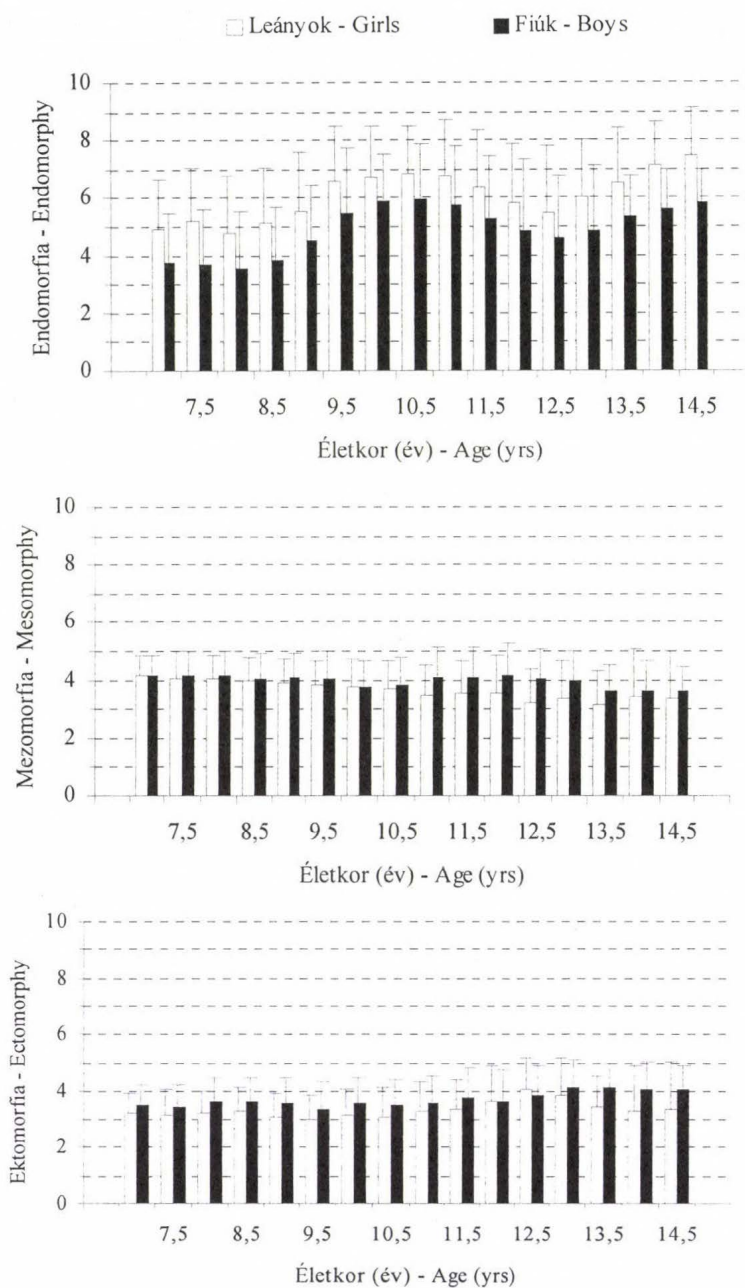
A vizsgált életkori periódusban a szomatotípus második és harmadik komponense csekély mértékben változik az endomorfia komponensének változásával összehasonlítva, féléves változásaik abszolút értéke egyetlen egy esetben sem éri el a már említett 0,5 egységnyi küszöbértéket (5. ábra). Azokban a korcsoportokban (11–13 évesek), ahol a mezomorfia komponensében szignifikáns nemi különbséget találtunk, a fiúk mezomorfiája meghaladta a leányokét. Nem lehetett lényeges különbséget kimutatni a leányok és fiúk csoportjai között az ektomorfia komponensében egyetlen korcsoportnak, a 8 évesek korcsoportjának kivételével, mikor is a leányok lineárisabbak voltak mint a fiúk.

A fenti eredményeket összefoglalva a bevezetőben megfogalmazott kérdésekre a következő válaszok adhatók:

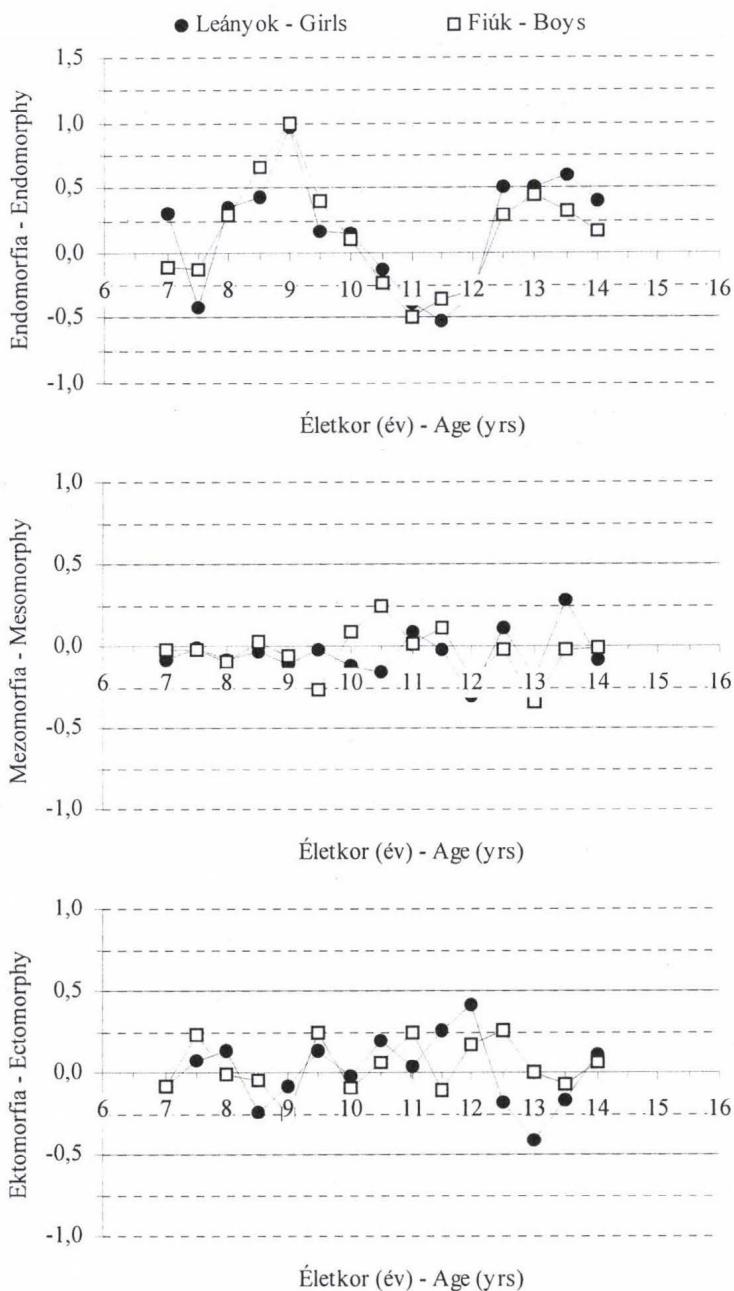
1. Az egyedi szomatotípusok jelentősen változnak a vizsgált korintervallumon belül. Mindkét nemnél az endomorfiás túlsúlyú szomatotípusok kialakulásának tendenciája figyelhető meg az életkor előrehaladtával, amely tendenciát csak a 11 és 13 éves kor közötti centrális mező felé való átmeneti eltolódás szakít meg.

2. Az egyedi szomatotípusok életkori változásához mindkét nemből a három komponens közül az endomorfia járult legnagyobb mértékben. Az endomorfia jelentős változása mellett a szomatotípus mezomorfia és ektomorfia komponense viszont viszonylag nagy stabilitást mutatnak az életkor előrehaladtával.

3. Az általunk vizsgált teljes életkorintervallumban a leányok lényegesen endomorfabbak voltak, mint a fiúk. Az egyedi szomatotípusok megoszlási mintázatában, illetve az azonos korúak átlagos szomatopontjainak vándorlásában is jelentős nemi különbséget okozott a két nem endomorfiájában levő eltérés. A szomatotípus másik két komponensében szignifikáns nemi eltérés nem volt kimutatható.



4. ábra: A szomatotípus komponenseinek életkori átlagai (+SD).
 Fig. 4: Means (+SD) of somatotype components by age.



5. ábra: A szomatotípus komponensek változásának fél éves sebességei.
Fig. 5: Half-year velocity of somatotype components by age.

4. A szomatotípus mint egységes egész a prepubertás utolsó szakaszában, 9 éves kor körül változott a legintenzívebben mind a két nemben. A bőralatti zsírfelhalmozás sebességének ugrásszerű növekedése okozta ezt az endomorfiában, és ezzel együtt a szomatotípusban megjelenő jelentős változást.

E vizsgálati eredményeket alapján arra az alapvető kérdésre, hogy vajon a szomatotípus változik-e a növekedés periódusában az a válasz adható, hogy igen az életkorral jelentősen változik és, hogy fokozatosan alakul ki a két nem alkati összetevőinek egyre eltérőbb mintázata. E vizsgálati eredmények viszont sem nem tagadják, sem nem igazolják a szomatotípus genetikai determináltságát annak ellenére, hogy az olyan, longitudinális vizsgálatokkal (Zuk 1958, Hunt és Barton 1959, Barton és Hunt 1962, Clarke 1971, Parizková és Carter 1976, Claessens és mtsai 1986), amelyek a korfüggő változások alapján elemezték a szomatotípus komponenseinek genetikai meghatározottságát, stabilitását megegyeznek. A szomatotípust ugyanis a három komponens együtt határozza meg, így egészének stabilitására az egyes komponensek és az életkor között vizsgált korrelációk szorossága alapján nem következtethetünk teljes biztonsággal.

*

Ez a tanulmány az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA T 0030844/3) és a Felsőoktatási Kutatás Fejlesztési Pályázat támogatásával készült (FKFP K 303/99).

Irodalom

- Bakonyi F., Eiben O., Farkas Gy., Rajkai T. (1969): Tíz-tizenkilenc éves városi gyermekek növekedése az 1962–65. években végzett longitudinális vizsgálat alapján. *Anthrop. Közl.*, 13; 143–168.
- Barton, W.H., Hunt, E.E. Jr. (1962): Somatotype and adolescence in boys: a longitudinal study. *Human Biology*, 34; 254–270.
- Beller, F.K., Borsos, A., Csoknyay, J., Schlummer, A., and Lampé, L. (1989) Breast Development Data of the Central European Study. *Breast Dis.*, 2; 19–25.
- Beunen, G.P., Malina, M.M., Van't Hof, M.A., Simons, J., Ostry, M., Renson, R., Van Gerven, D. (1988): *Adolescent Growth and Motor Performance – A Longitudinal Study of Belgian Boys*. Human Kinetics: Champaign, Illinois. 102p.
- Buckler, J. (1990) *A Longitudinal Study of Adolescent Growth*. Springer-Verlag, London- Berlin- Heidelberg-New York-Paris-Tokyo-Hong Kong.
- Carter, J.E.L. (1980): *The Heath-Carter Somatotype Method*. (3. kiadás) San Diego State University Syllabus Service, San Diego.
- Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990): *Somatotyping – development and application*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Claessens, A., Beunen, G., Lefevre, J., Martens, G., Wellens, R. (1986): Body structure, somatotype and motor fitness of top-class Belgian judoists and karateka: a comparative study. – in: Reilly, T., Watkins, J., Borms, J. (Eds) *Kinanthropometry, Vol. 3*. Spon, London. 53–57.
- Clarke, H.H. (1971) *Physical and Motor Tests in the Medford Boys Growth Study*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Eiben O.G., Farkas E., Körmendy I., Paksi A., Varga Teghze-Gerber Zs., Vargha, P. (1992): A budapesti longitudinális növekedésvizsgálat 1970–1988. (The Budapest Longitudinal Growth Study 1970–1988). *Humanbiol. Budapest.*, 23.
- Hajtman, B. (1968): *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára*. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- Hunt, E.E. Jr., Barton, W.H. (1959): The inconstancy of physique in adolescent boys and other limitations of somatotyping. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 17; 27–36.
- Joubert, K., Ágfalvi, R., Darvay, S. (1993): *A gyermek testmagasságának (testhosszúságának), testtömegének és testmagasságára vonatkoztatott testtömegének percentilisei születéstől hatéves korig (Fejlődési lapok)*. Pátria Nyomell. (fiúk: C 3341-46/b r. sz., leányok: C 3341-45/b r. sz.)
- Joubert, K., Darvay, S., Ágfalvi, R. (1996): *A gyermek testmagasságának (testhosszúságának), testtömegének és testmagasságára vonatkoztatott testtömegének percentilisei kétévestől tízéves korig (Fejlődési lapok)*. Pátria Nyomell. (fiúk: C 3341-46/c r. sz., leányok: C 3341-45/c r. sz.)
- Parízková, J., Carter, J.E.L. (1976) Influence of physical activity on stability of somatotypes in boys. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 44; 327–340.
- Rajkai T. (1970): Általános iskolás gyermekek növekedésének szakaszossága hosszsmetszeti vizsgálat alapján. *Anthropol. Közl.*, 26; 13–34.
- Sheldon, W.H., Stevens, S.S., Tucker, W.B. (1940): *The Varieties of Human Physique*. Harper and Brothers, New York.
- Szmodis, I., Mészáros, J., Szabó, T. (1976): Alkati és működési mutatók kapcsolata gyermek-, serdülő- és ifjúkorban. *Testnevelési és Sportegészségügyi Szemle*, 17; 255–278.
- Szöllősi, E. (1982): Growth and development of pupils in Debrecen, based on a mixed-longitudinal study from their age of 13 to 18 years. *Humanbiol. Budapest.*, 4; 127–133.
- Tanner, J.M. (1974) Sequence and tempo in the somatic changes in puberty. In: Grumbach, M.M., Grave, G.D. and Mayer F.E. (eds.) *Control of the Onset of Puberty*. 448–470. John Wiley and Sons, New York-London-Sydney-Toronto.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.H. (1982): *Atlas of Children's Growth*. Academic Press, New York.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.H., Marubini, E. and Resele, L.F. (1976) The adolescent growth spurt of boys and girls of the Harpenden Growth Study. *Ann. Hum. Biol.* 3; 109–126.
- Zuk, G.H. (1958): The plasticity of the physique from early adolescence through adulthood. *Journal of Genetic Psychology*, 92; 205–214.

Levelezési cím: Zsákai Annamária
Mailing address: ELTE Embertani Tanszék
 Puskin utca 3
 H-1088 Budapest
 Hungary

KAPCSOLAT A SZÜLŐK TEST-LINEARITÁSA ÉS GYERMEKEIK BŐRREDŐI KÖZÖTT

Szmodis Márta¹, B. Bodzsár Éva¹, Szmodis Iván²,
Zsákai Annamária¹ és Ramocsa Gábor³

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

²Központi Sportiskola, Budapest,

³Körös Főiskola, Testnevelési és Sportintézet, Szarvas

Szmodis, M., Bodzsár, É., Szmodis, I., Zsákai, A., Ramocsa, G.: Parental body linearity and skinfolds in the offspring. Parents of excess weight often have fat children. The purpose was to study the possible separating power of parental height-weight ratio (HWR) for skinfold thickness in schoolchildren aged between 7 and 18. The problems studied were: (a) skinfold differences attributable to parental HWR grouping; (b) gender and homologous parent linked differences during growth; (c) comparison of skinfold development on the limbs and trunk. Skinfolds were expected to follow the parental groups of HWR and to follow the homologous parent's category better. Dimorphism in skinfold patterning and a dissimilar age course at the studied sites were also assumed. A cross-sectional sample of 1997 schoolgirls and 1585 schoolboys of two counties in Middle Hungary was measured in the eighties and nineties. Skinfolds (triceps, subscapular, suprailiac and calf) were measured by the same observer using a Lange caliper. Parental heights and weights were obtained by a questionnaire. The categories of HWR (cm stature over cube root of kg body mass) for the fathers were: below 40.0 (stout), 40.0 through 41.5 (medium), and above 41.5 (lean). For the mothers the respective cut-off points were 40.5 and 42.0. The observations were as follows: (a) The sons of the low-HWR parental groups had thicker skinfolds than peer-age boys of the other categories. In the girls this difference was less marked but present. (b) The female series of mean skinfolds increased with advancing age whereas in the boys this steady growth ended by age 12 to decrease or level off in the older ones, in particular in the parental groups of low HWR. Differences between the corresponding paternal and maternal groups of HWR were slight and decreased with age in both genders. (c) While the age series of mean skinfold thickness on the trunk of the boys and on both the trunk and limbs of the girls showed a tendency to grow, the series of means for the male limbs consistently decreased after age 12. It has been inferred that the offspring of parents either of which has a low HWR is likely to accumulate more subcutaneous fat, but by the age of 18 parental HWR does not separate skinfold patterns well; and that the skinfolds of the limbs and the trunk have dissimilar growth patterns in schoolage children depending on age and gender

Keywords: Parental Height-to-Weight Ratio (HWR); Child's skinfold thickness.

Bevezetés

A testsúlyfölösleg és az elhízás elismert rizikófaktorok számos betegségnek, és a fejlett társadalmakban korunkra jellemző általánosan jelentkező civilizációs ártalom (Bodzsár 1999). A testsúlyfelesleg kialakulásának oka elsősorban a mozgáshiány és a sem mennyiségileg, sem minőségileg nem megfelelő táplálkozás (Bíró 1994, 1996, Bodzsár et al. 1998). A követendő példát a gyermekek életvitelében alapvetően a család életmódja,

azon belül is a táplálkozási szokások jelentik, így célszerű párhuzamosan vizsgálni a két generációt (Forbes 1978, Holliday 1978, Roche 1992).

Gyermekeink alkatát három, egymással szorosan összefüggő tényező alakítja ki: a zömében poligénis öröklődésű jellegek genetikai háttere, a fejlődés: növekedés – érés szintén genetikailag determinált eseménysorozata és a velük kölcsönhatásban lévő környezeti hatások (Susanne 1975, Mueller 1983, Susanne et al. 1987, Bouchard és Perusse 1988, Prince 1990). Mivel köztük igen szoros, oda-vissza ható kapcsolat van, elkülönítésük rendkívül nehéz (Parizková 1977, Johnston 1982). Inkább az kísérelhető meg, hogy az egyes tényezők adott alkati bélyeg kialakításában játszott szerepe igazolódjon, valamint az életkorral és a nemmel társuló esetlegesen jelentkező különbségek is felszínre kerüljenek (Garn és Clark 1975).

Általános tapasztalati tény, hogy elhízott szülők gyermekei maguk is gyakran súlyproblémákkal küzdenek, és a kövér gyermekek igen gyakran maguk is túlsúlyos felnőtté válnak (Garn et al. 1979, Wolf et al. 1994). Vizsgálatunkban elsősorban arra kerestünk választ, hogy a szülőknél a test linearitásával becsült, illetve a gyermekeiknél a bőrredő méretekkel jellemzett tápláltsági állapot között milyen összefüggések tapasztalhatók. Ezt a következő szempontok szerint próbáltuk becsülni:

- Az anya és az apa linearitásának mértéke alapján felosztott gyermekek egyes bőrredőinek korhoz és nemhez kötött eltéréseinek vizsgálata. Ha van szülői hatás, melyik szülő hatása nagyobb, és van-e eltérés az azonos és eltérő nemű szülő-gyermek párokból álló csoportok között?

- A szülői hatás vizsgálata a növekedés során a gyermekek összegzett végtag- és törzsredő-átlagaira vonatkozóan.

- Az évenkénti végtag- és törzsredő-átlagok alakulása azoknál a gyermekeknél, akiknél mindkét szülő azonos-szélső kategóriába tartozik.

Anyag és módszer

A vizsgálati minta a nyolcvanas-kilencvenes években Közép-Magyarország két megyéjében, Veszprém és Fejér megyében végzett keresztmetszeti növekedésvizsgálatban (Bodzsár 1984, 1991) részt vett 7–18 éves gyermekek egy kohorsza: 1895 leány és 1528 fiú. Mintánk életkor, nem és szülői linearitás szerinti megoszlását az 1. táblázat foglalja össze.

A szülők testmagasság és testtömeg adatait kérdőív segítségével gyűjtöttük. E két adatból számoltuk a HWR (Height-to-Weight-Ratio) értékeit. Azért választottuk a szülők testformájának jellemzésére ezt a testalkati indexet, mert ez egy dimenzionálisan is helyes mutató ($\text{cm}/\sqrt{\text{kg}^3}$), amely ugyanakkor az alkattanból is ismert, mint az ektomorfia mérőszáma (Sheldon et al. 1940, Killeen et al. 1978, Carter 1980, Norgan és Ferro-Luzzi 1982). A test linearitására utaló HWR kategória-határainak meghatározása (1. táblázat) a nemi dimorfizmus figyelembevételével történt. A szülői kategóriák a következők voltak: kerekded, közepes és nyúlánk. Mivel feltételezésünk szerint a szülői HWR közvetve tükrözi a szülők tápláltsági állapotát és mindez szorosan összefügg az életmóddal, ami a gyermekek számára, főleg a kisebbeknél mintaértékű, a test linearitása szempontjából átlagosnak tekinthető, középső csoportot, bár adataikat feldolgoztuk, a kérdésfeltevésnek megfelelően az ábrákon nem tüntettük fel.

A kerekdedség vagy nyúlánság nagymértékben függ a bőralatti zsírszövet mennyiségétől, ezért kapcsolhatók a gyermek antropometriai méretei a szülő HWR-jéhez. Gyermeknél az évenkénti bőrredő átlagokkal dolgoztunk 7–18 éves korig, ahol az egyes korcsoportokat minden évben elkülönítettük \pm fél éves eltéréssel. A bőrredők (végtagredők: tricepsz- és alszárredő; törzsredők: lapocka alatti- és csípőredő) mérését azonos vizsgáló végezte Lange-kaliperrel.

Megszokott eljárás a testtájanként felvett bőrredőkből a test zsírtartalmának becslése, ami szorosan kapcsolódik a testtömeghez (Tanner és Whitehouse 1975).

1. táblázat. A vizsgált gyermekek életkor, nem és szülői HWR szerinti megoszlása.
Table 1. Distribution of the children by age groups and genders and parental HWR.

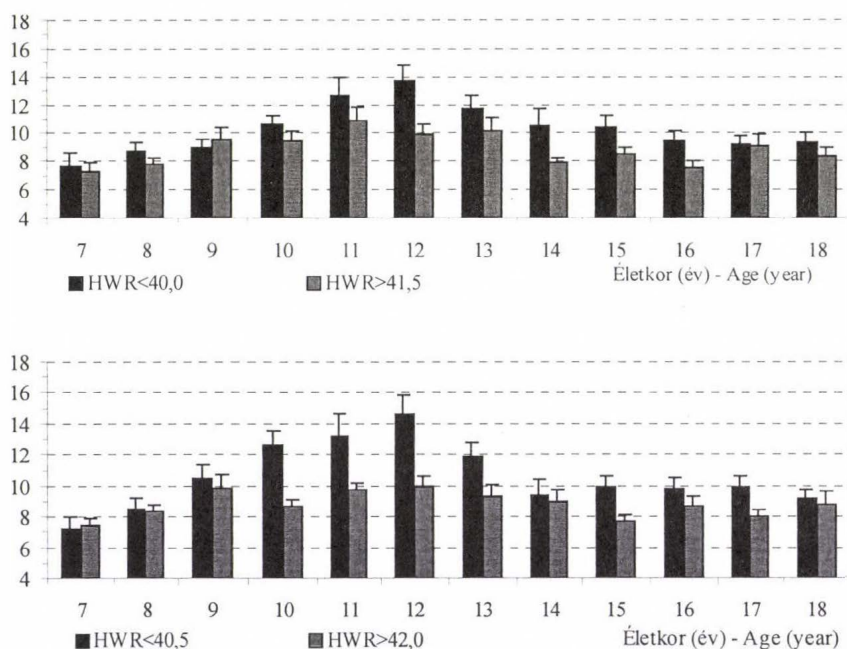
Korcsoport (év) Age groups (yrs)	Kerekded apa: HWR<40,0 Father stout: HWR<40.0		Kerekded anya: HWR<40,5 Mother stout: HWR<40.5	
	Fiaik Sons	Leányaik Daughters	Fiaik Sons	Leányaik Daughters
7	19	18	17	16
8	32	27	39	35
9	26	38	34	37
10	43	31	45	42
11	33	35	35	35
12	38	41	47	44
13	38	45	53	43
14	29	34	37	51
15	58	108	93	126
16	67	93	65	116
17	71	89	76	113
18	31	65	44	86
Korcsoport (év) Age groups (yrs)	Nyúlánk apa HWR>41,5 Father lean: HWR>41.5		Nyúlánk anya HWR>42,0 Mother lean: HWR>42.0	
	Fiaik Sons	Leányaik Daughters	Fiaik Sons	Leányaik Daughters
7	25	30	44	36
8	40	41	54	49
9	32	47	43	64
10	44	58	51	71
11	42	45	56	45
12	42	45	52	46
13	44	55	38	45
14	43	37	35	30
15	71	78	54	87
16	48	74	53	86
17	52	71	53	72
18	31	56	31	56
Összesen – Total	999	1261	1149	1431

2. táblázat. Szülők elemszáma a HWR alapján képzett kategóriákban.
Table 2. Number of parents by Height-to-Weight-Ratio.

Apák - HWR Fathers - HWR	N		Anyák - HWR Mothers - HWR	N
<40,0	1109	Kerekded – Stout	< 40,5	1329
40,0-41,5	1163	Közepes – Medium	40,5-42,0	1002
>41,5	1151	Nyúlánk – Lean	>42,0	1251

Vizsgálati eredmények és azok megbeszélése

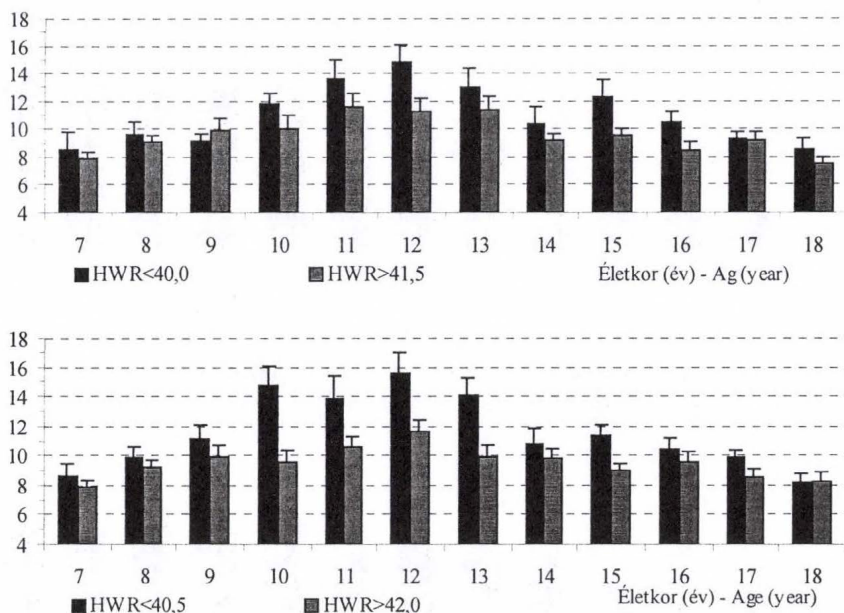
Az 1–2. ábra a kerekded és nyúlánk szülők fiainak tricepsz- és alszárrredő átlagait és középhibáit mutatja be. Kisiskoláskorban a nyúlánk illetve a kerekded szülők gyermekei nem különböznek egymástól. Jelentős eltérés tapasztalható azonban 10–12 éves korban.



1. ábra: Tricepsredő (mm) fiúknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 1: Triceps skinfold (mm), boys, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).

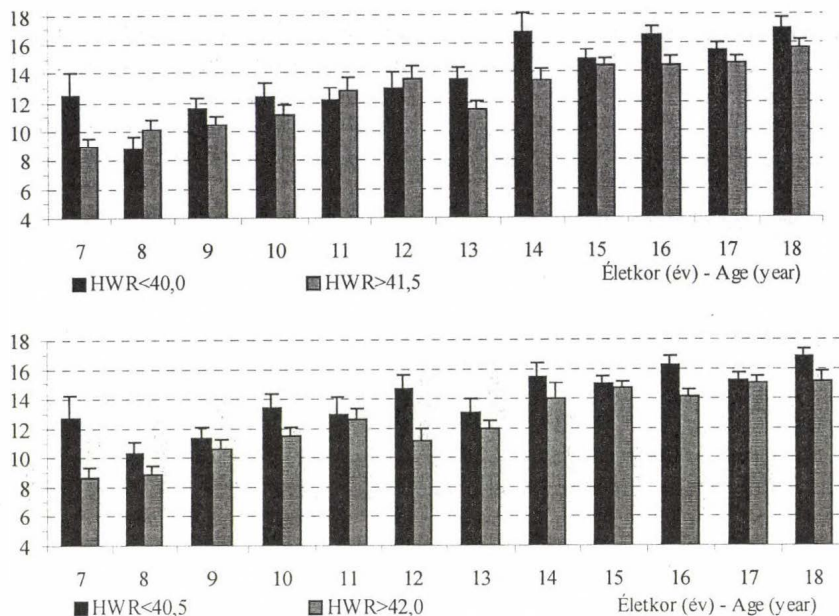
Erősebbnek bizonyult az anyai befolyásolás, vagyis az anyai HWR alapján képzett alcsoportok különbsége meghaladta az apai HWR alapján elkülönített alcsoport-eltéréseket. Ebben az életkorban a fiúk még a serdülőkori változások elején járnak, és

gyermeki hájukat csak az ezt követő időszakban vesztik el. A serdülőkori növekedés során bekövetkező abszolút és relatív zsírvészítés a kerekded szülők gyermekeinél korábbi kronológiai életkorban, míg a nyúlánkabb szülők gyermekeinél később (13–14 évesen) következik be. Ez utal arra, hogy ebben a mintában is valószínűleg ők a később érő gyermekek. A később érők fokozatosan behozzák korábban érő társaikat, így 14 éves kortól a különbségek szinte teljesen eltűnnek. Ebben jelentős szerepet játszhat a sport és egyéb környezeti hatások is.

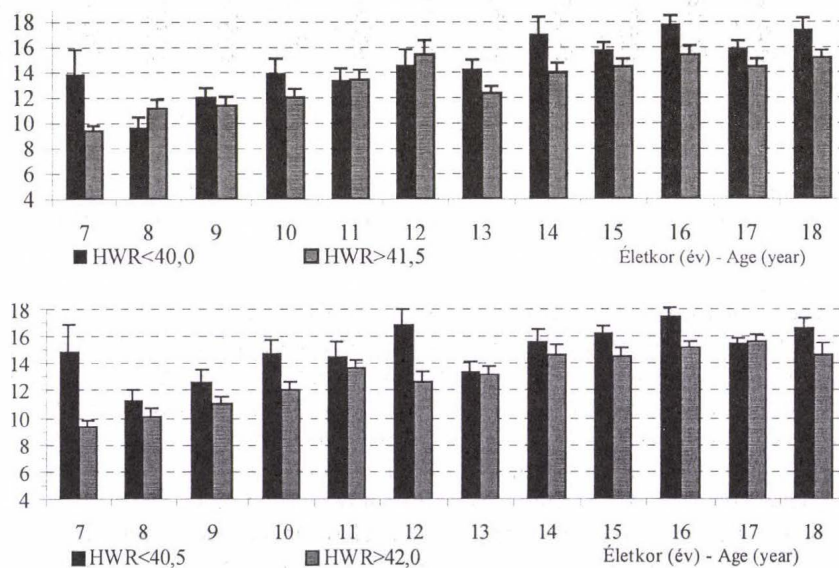


2. ábra: Alsózárredő fiúknál (mm), az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 2: Calf skinfold (mm), boys, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).

A leányoknál a korcsoportonkénti tricepsz- és alsózárredőket a 3–4. ábra mutatja be. Esetükben is az anyai hatás jelentősebb, még hozzá főleg 12 éves korig, míg ebben az intervallumban az apai csoportokban nincs különbség. A 7 évesek kiugró értéke a kis elemszámnak tudható be. A fiúkkal szemben leányoknál 13 éves kor után azonban nagyobb eltérés tapasztalható az apák alapján meghatározott csoportok között. A leányokra jellemző korábbi érés miatt a zsírvészítés átlagosan korábban következik be. Ez nemre jellemzően kisebb mértékű és folyamatos zsírfelhalmozás követi, így a nemi dimorfizmus a redők évenkénti átlagának alakulásában is megfigyelhető. A különbség kisebb a két csoport között, mint a fiúknál, és bár az ifjúkor felé haladva csökken, de nem tűnik el teljesen.



3. ábra: Tricepsredő leányoknál (mm), az apai (fent), és anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 3: Triceps skinfold (mm), girls, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).



4. ábra: Alsóáredő leányoknál (mm), az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 4: Calf skinfold (mm), girls, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).

A lapocka- és csípőredő átlagok alakulása a fiúknál a következőképpen alakult (5–6. ábra). A különbségek szintén 10–13 éves korban nőnek meg, és az anyai HWR alapján képzett alcsoportok között nagyobbak. A különböző alcsoportba sorolt gyermekek redőinek életkori alakulása is eltérő. Az ún. zsírhullám sokkal nagyobb mértékű a kerekded szülők gyermekeinél, különösen a csípőredő esetében. A zsírhullám 12 éves kor körül jelentkezett, a nyúlánk szülők gyermekeinél valamivel később. A lapockaredő a nyúlánk szülők gyermekeinél ugyanakkor lassú, monoton növekedést mutat. 17 éves korra a különbségek viszont teljesen eltűnnek.

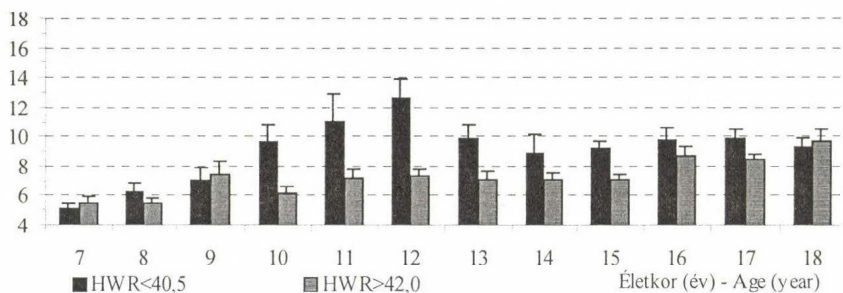
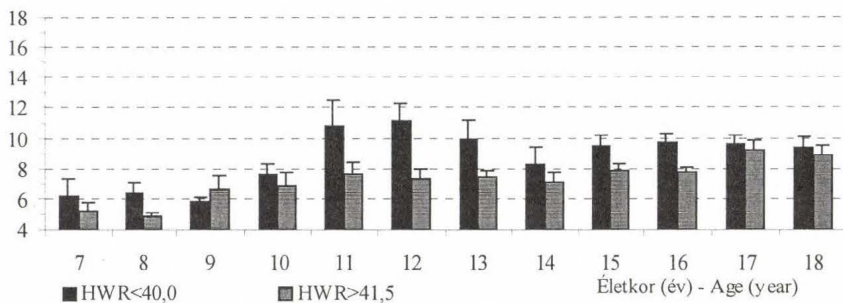
Leányok esetében (7–8. ábra) az anyai kategória alapján képzett csoportokban a lapockaredő és csípőredő korosztályonkénti átlaga kisiskoláskorban különbözik, az apai hatás ezzel szemben nem mutat egyértelmű képet. A különbségek e két redő esetében már 15 éves kortól eliminálódnak.

Ebben a vizsgálatban is hasonló volt a triceps- és alszárredő, illetve a lapocka alatti- és csípőredő életkori alakulása, valamint a köztük lévő nemi különbségek, sőt az alcsoportok közti különbségek tendenciája is. Ezért célszerűnek tartottuk összevonni ezeket végtag- illetve törzsredővé.

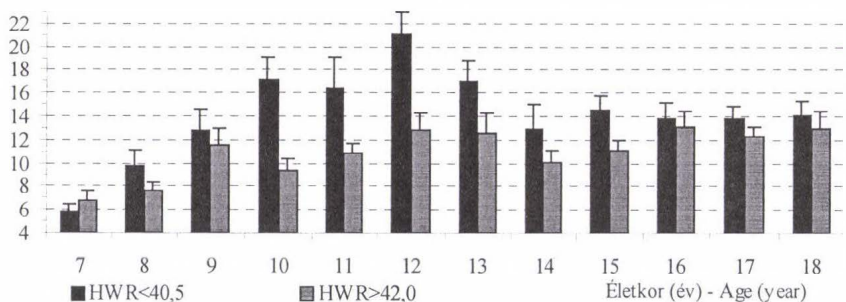
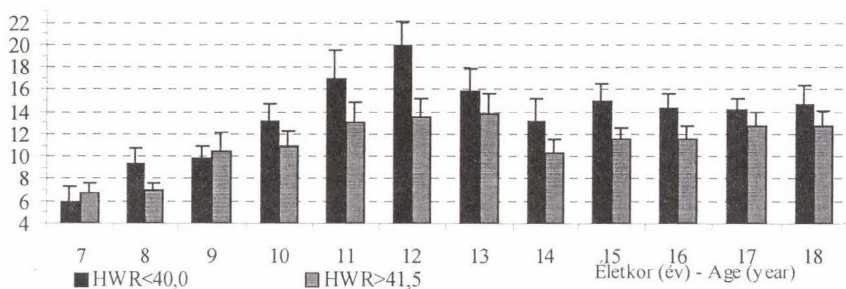
A 9–10. ábra mutatja be a fiúk és a leányok végtagredőinek korcsoportonkénti átlagait. Két dologra érdemes figyelnünk: Fiúknál a két csoport 10–12 éves korban határozottan elválik egymástól, valamint az anyai linearitás befolyásolja erősebben a végtagredők évenkénti átlagainak alakulását. Leányok esetében a kép nem ennyire egyértelmű, különösen, ami az apai hatást illeti. A törzsredők összegzése során (11–12. ábra) hasonló eredményeket kaptunk, még nagyobb különbség látható kategóriánként, még kifejezettebb anyai befolyással.

Alapfeltételezésünk az volt, hogy mindegy milyen nemű a gyermek, a család életmódjára az anyai hatás lesz erősebb. Ez elsősorban kisiskoláskorban jellemző (étkezési szokások). Későbbi életkorokban fokozatosan az azonos nemű szülő alkati jellemzője köszön vissza a gyermekek zsírredő átlagaiban (örökletes tényezők). A tendencia igazolódott, de meg kell jegyeznünk, hogy az anyaggyűjtés időszakában ugyanakkor Magyarországon még a kétkeresős családmódel volt a leggyakoribb, így a gyermekek naponta háromszor a közétkeztetésben ettek, illetve idejük nagy részét házon kívül töltötték. Mivel napjainkban egyre gyakoribb, hogy az édesanya otthon marad, így gyermekei is iskola után otthon étkeznek, egy későbbi vizsgálatban valószínűleg még erősebb anyai hatással találkozánk. A serdülőkori növekedés után eltűnő különbségek arra utalnak, hogy a gyermekek referencia csoportja változik, azaz a környezeti tényezőktől erősen függő testtömeg, ezzel összefüggésben a bőr alatti zsír mennyisége, jellemzően a nyúlánk alak eléréseért, nagymértékben változtatható. Mivel a tágabb környezeti tényezőket nem tudtuk nyomon követni, célszerű volt legalább azt megvizsgálni, hogy vajon módosulnak-e eddig szerzett tapasztalataink, ha mindkét szülő azonos-szélső kategóriába tartozik. Ennek megfelelően a csoportokat tovább szűkítettük, ami persze létszámvesztéssel és magas középhibákkal járt. Az így kialakított csoportok összegzett végtag- és törzsredő átlagait szemlélteti a 13. ábra.

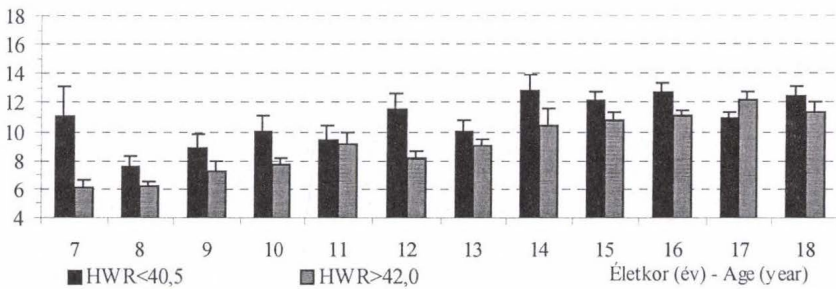
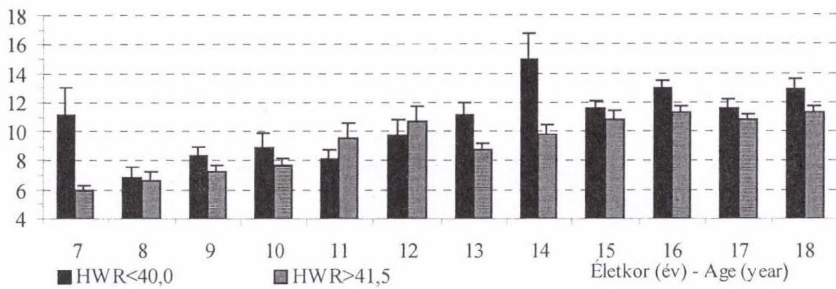
Várakozásunknak megfelelően még markánsabban elválnak egymástól a kerekded-kerekded és nyúlánk-nyúlánk szülőpárok gyermekei, mint azok a csoportok, ahol csak az egyik szülő test-linearitását vettük figyelembe. Az alcsoportok közti különbségek különösen a fiúknál határozottak.



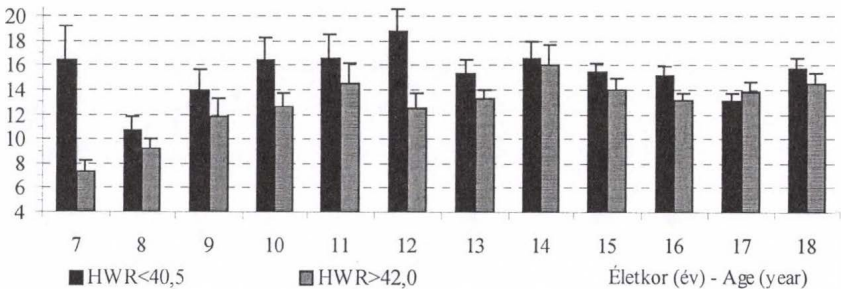
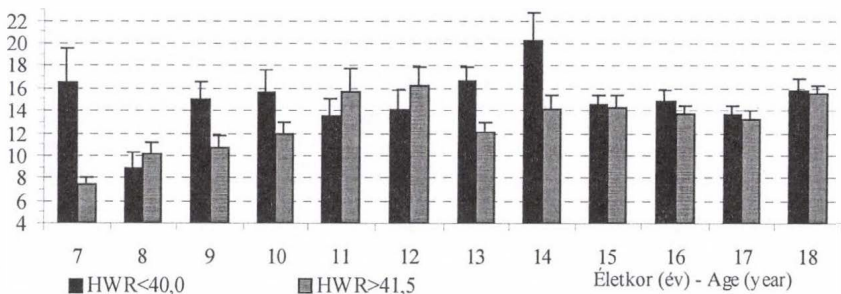
5. ábra: Lapockaredő (mm) fiúknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 5: Subscapular skinfold, boys, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).



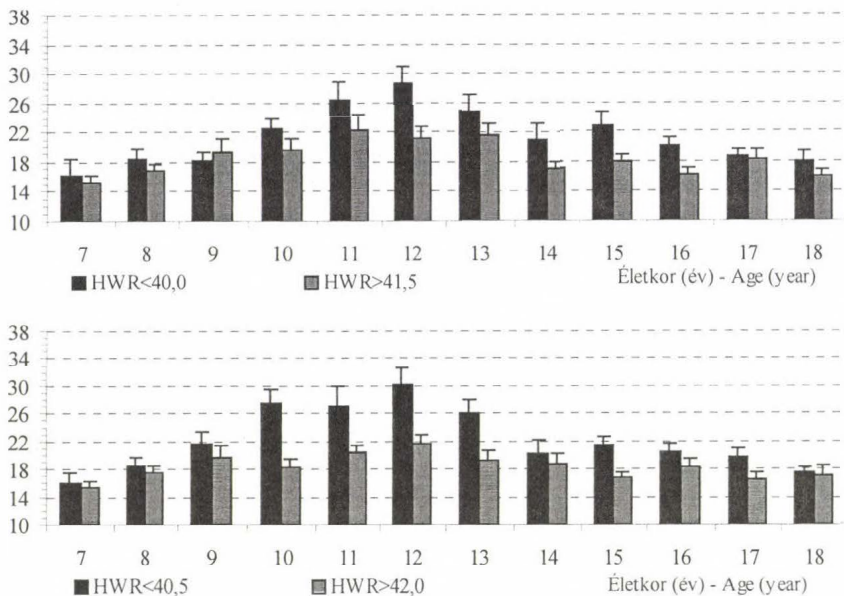
6. ábra: Csípőredő (mm) fiúknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 6: Suprailiac skinfold, boys, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).



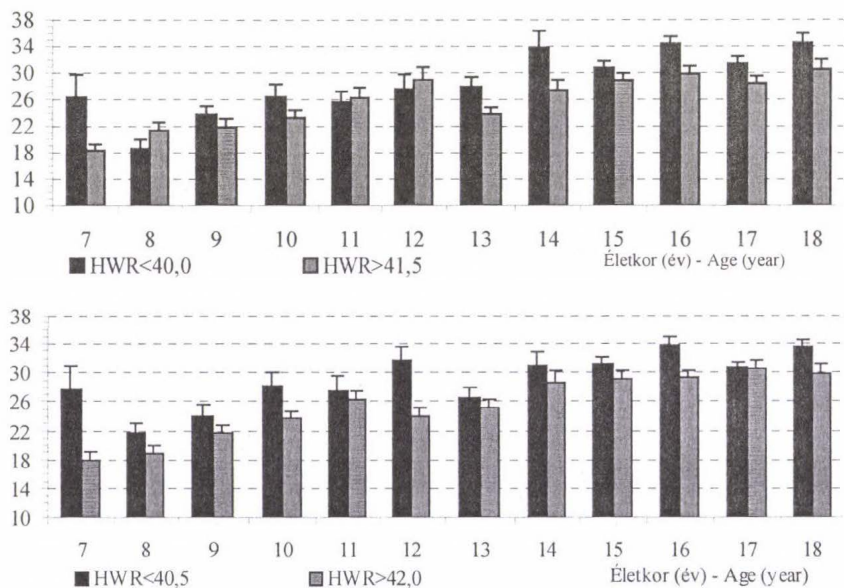
7. ábra: Lapockaredő (mm) leányoknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
 Fig. 7: Subscapular skinfold, girls, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).



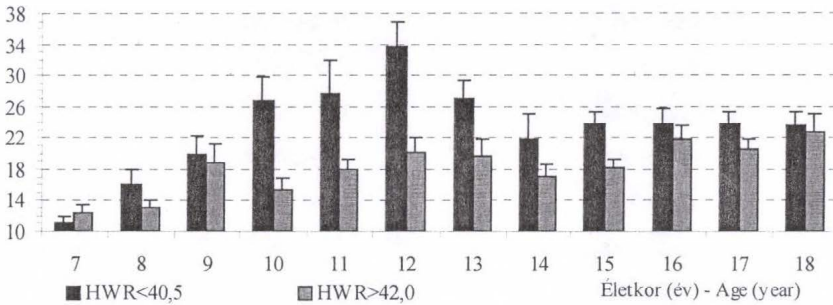
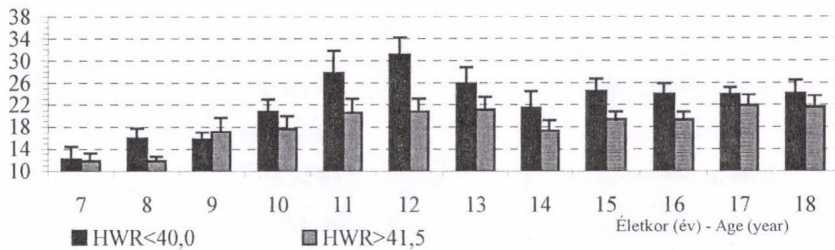
8. ábra: Csípőredő (mm) leányoknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
 Fig. 8: Suprailiac skinfold, girls, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).



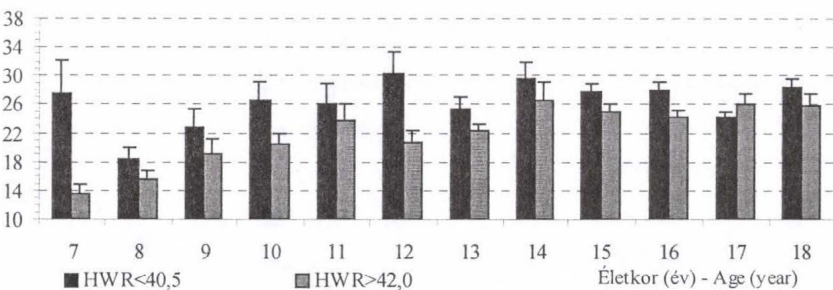
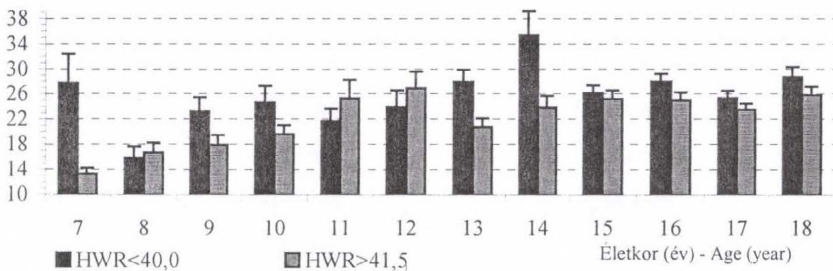
9. ábra: Végtagredők (mm) fiúknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 9: Limb skinfolds (mm), boys, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).



10. ábra: Végtagredő (mm) leányoknál, az apai (fent), és anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 10: Limb skinfolds (mm), girls, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).

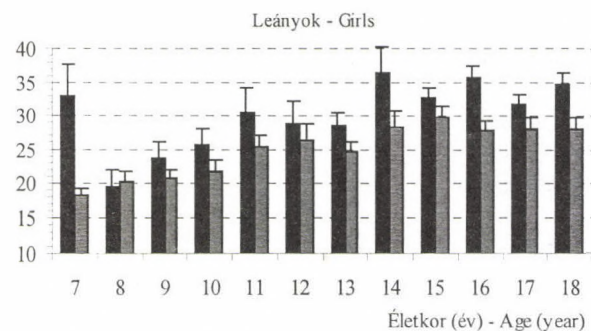
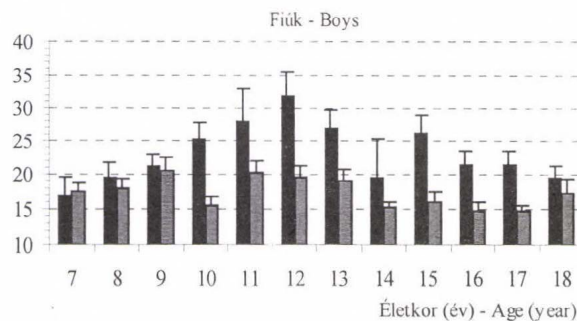


11. ábra: Törzsredők (mm) fiúknál, az apai (fent), és az anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 11: Trunk skinfolds (mm), boys, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).

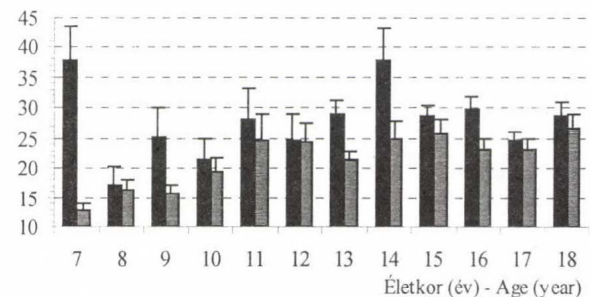
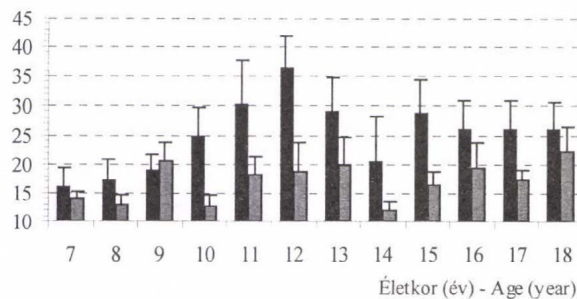


12. ábra: Törzsredők (mm) leányoknál, az apai (fent), és anyai (lent) HWR szerinti csoportokban.
Fig. 12: Trunk skinfolds (mm), girls, by the father's HWR (above), by the mother's HWR (below).

Vétagredők - Limbs



Törzsredők - Trunk



■ Alacsony-alacsony szülői HWR - Parental HWR low-low

■ Magas-magas szülői HWR - Parental HWR high-high

13. ábra: Vétag- és törzsredők (mm) alakulása az azonos-szélső szülői HWR szerinti csoportokban.

Fig. 13: Limb and trunk skinfolds (mm) by identical parental HWR.

Összegzés

Vizsgálati eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy erre a mintára nézve igaznak bizonyult, hogy a szülői linearitás alapján meghatározott kategóriába sorolt gyermekek testzsírjának alakulása, mind az egyes, mind az összegzett redők esetén eltérő. Az eltérés nemcsak a bőrredőátlagok nagyságát illetően jellemző, azaz a testzsír mennyiségét érinti, hanem a bőrálatti zsírréteg változásának üteme és tendenciája tekintetében is elválasztó erejű a szülői HWR. A hatás a 10. és 13. életév között bizonyult legerősebbnek. Az ebben a korban bekövetkező testi-lelki változások miatt a szervezet akár változatlan, vagy csak kevésbé módosuló környezeti hatásokra is érzékenyebben reagál, különösebben az ökoszenzitívebbnek tartott fiúk esetében. Így azt mondhatjuk, hogy a HWR-rel jellemzett szülői hatás erőssége nagymértékben függ a kortól és a gyermek nemétől, és kisebb mértékben függ a szülő nemétől.

*

Ez a tanulmány a Felsőoktatási Kutatás Fejlesztési Pályázat a (FKFP K 303/99) és az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA T 0030844/3) támogatásával készült.

Irodalom

- Bíró, Gy. (1994): Az Első Magyarországi Reprezentatív Táplálkozási Vizsgálat: az eredmények áttekintése. *Népegészségügy*, 75/4; 129–133.
- Bíró, Gy. (1996): A magyarországi lakosság egy csoportjának táplálkozási vizsgálata. *Népegészségügy*, 77/4; 11–28.
- Bodzsár, É.B. (1991): *The Bakony Growth Study*. Humanbiologia Budapestinensis, 22.
- Bodzsár, É.B., Pápai, J. (1992): Body composition of Székesfehérvár children aged 7 to 18. *Anthrop. Közl.*, 34(7); 11–24.
- Bodzsár, É.B., Pitti, M., Zsákai, A. (1998): Táplálkozás és testösszetétel. *Anthrop.Közl.*, 39; 9–17.
- Carter, J.E.L. (1980): *The Heath-Carter somatotype method*. San Diego State Univ. Press, San Diego.
- Forbes, G.B. (1978): Body Composition in Adolescents. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth, Vol. 2*. Plenum Press, New York. 239–272.
- Garn, S.M., Clark, D.C. (1975): Nutrition, growth, development, and maturation: Findings from the Ten-State Nutrition Survey of 1968–1970. *Pediatrics*, 56; 300–319.
- Garn, S.M., Cole, P.E., Bailey, S.M. (1979): Living together as a factor in family-line resemblances. *Human Biology*, 51; 565–587.
- Norgan, N.G., Ferro-Luzzi, A. (1982): Weight-height indices as estimations of fatness in men. *Hum. Nutr.: Clin. Nutr.*, 36; 363–372.
- Holliday, M. (1978) Body Composition and Energy Needs During Growth. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds) *Human Growth. Vol. 2*. 239–272.
- Johnston, F.E. (1980): Nutrition and growth. In: Johnston, F.E., Roche, A., Susanne, C. (Eds) *Human Physical Growth and Maturation*. Plenum Press, New York. 291–300.
- Killeen, J., Vanderburg, D., Harlen, W.R. (1978): Application of weight–height ratios and body indices to juvenile populations. — The National Health Examinations Survey Data. *J. Chronic. Dis.*, 31; 529–537.
- Mueller, W.H. (1983): The genetics of human fatness. *Yrbk. Phys. Anthropol.*, 26; 215–230.
- Parizková, J. (1977): *Body fat and physical fitness*. Martinus. Nijhoff, Hague.
- Prince, R.A. (1990): Childhood onset obesity has familial risk. *Int. J. Obesity*, 14; 185–195.

- Roche, A.F. (1992): *Growth, Maturation and Body Composition. The Fels Longitudinal Study 1929–1991*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sheldon, W.H., Stevens, S.S., Tucker, W.B. (1940): *The Varieties of Human Physique*. Harper and Brothers, New York.
- Susanne, C. (1975): Genetic and environmental influences on morphological characteristics. *Ann. Hum. Biol.*, 2; 279–287.
- Susanne, C., Hauspie, R., Lepage, M., Vercauteren, M. (1978): Nutrition and Growth. *World Rev. Nut. Diet.*, 53.
- Tanner, J.M., Whitehouse, R.H. (1975): Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch. Dis. Childhood*, 50; 142–145.
- Wolf, W.S., Campell, C.C., Frongillo, E.A., Haas, J.D., Melnik, T.A. (1994): Overweight schoolchildren in New York State: prevalence and characteristics. *Am. J. Public Health*, 84; 807–813.

Levelezési cím: Szmodis Márta
Mailing address: ELTE Embertani Tanszék
 Puskin u. 3.
 H-1088 Budapest,
 Hungary

TORNÁSZ GYERMEKEK TESTÖSSZETÉTELE A SERDÜLÉS ELŐTT

Pápai Júlia

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Tanárképző Főiskolai Kar, Budapest

Pápai, J.: *Body composition of gymnasts in prepuberty.* The main question of the study was to what extent talented gymnasts differed from reference populations in body mass and composition. 24 girls and 23 boys were followed up between ages 7 and 11. Body composition was determined by the Drinkwater-Ross (1980) four-component model. The boys were heavier, the girls were lighter than the 50th percentile of the Hungarian national standard. The curves of their body mass run parallel with the percentile curves. Boys had greater, girls had smaller amount of absolute body components than the athletic children of the same age. The intergender differences were significant in body mass, resp. in muscle and bone mass. There was no difference in fatness. Depot fat showed a remarkable stability during the investigated period.

Keywords: Longitudinal study; Prepuberty; Gymnastics; Body composition; Drinkwater-Ross model.

Bevezetés

Az utánpótláskorú sportolók vizsgálatának egyik alapkérdése, hogy a gyermekkortól folyamatosan végzett intenzív fizikai munka milyen befolyást gyakorol a testi fejlődésre. A problémát az okozza, hogy a növekedés periódusában nagyon nehéz elkülöníteni, hogy mi adódik a spontán biológiai fejlődésből és mi köszönhető a sporttevékenység hatásának. Különösen érvényes ez az olyan sportágakra mint a torna, ahol a felkészítés már korai életkorban megkezdődik és a felnőttnek számító, világszínvonalon álló versenyző növekedési periódusa még nem zárult le. Joggal merülhet fel az aggodalom, nem avatkozunk-e bele a természetes fejlődés menetébe.

A probléma másik oldalról is megközelíthető. A sportágak egy részében az alkat, a testmagasság szelekciós szempontként szerepel. Sokan úgy gondolják, hogy a torna sportra leginkább a retardált fejlődést mutató gyermekek alkalmasak. Kérdés azonban, hogy ezeknek a gyerekeknek a fejlődése valóban retardálódik-e, vagy csupán arról van szó, hogy a sportág követelményeinek megfelelően kisebb testméretekkel rendelkeznek.

A dolgozatban az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

1. A tornászok – mint sajátos, szelektált csoport – csak könnyebbek kronológiailag azonos korú társaiknál, vagy testösszetételük is különbözik azokétól?
2. Növekedésük követi-e a hazai normát vagy jelentősen eltér attól? Hogyan változik növekedésük intenzitása a prepubertás idején?
3. Milyen életkori és nemre jellemző szabályszerűségek mutathatók ki testük zsírtartalmában és a zsír testtáji megoszlásában?

Irodalmi áttekintés

A humánbiológiai irodalomban a tornászokkal kapcsolatos adatok csaknem teljes egészében felnőttekre vonatkoznak. E tanulmányok egybehangzó eredményei szerint a tornászok a többi sportolóhoz és az átlagos népességhez viszonyítva alacsonyabbak és könnyebbek, felsőtestük izomzata erőteljes és arányosan több izomszövetük van a más sportágat űzőkhöz képest (Szabó Bende 1966, Sinning és Lindberg 1972, Sinning 1978, Salmela 1979, Farnosi 1986, 1988, Claessens és munkatársai 1991, 1992).

A tanulmányok egy része a testösszetétel vizsgálatával is foglalkozik. A szerzők a tornászoknál alacsony zsír%-ot találtak a nem sportolókhöz vagy a más sportági csoportokba tartozókhoz képest (Sinning és Lindberg 1972, Sinning 1978, Moffatt és mtsai 1984, Farnosi 1986, 1988).

Vercruyssen és Shelton (1988) a testösszetétel változását vizsgálták a versenyre való felkészülési időszak alatt. Csak a testtömegben és a relatív zsírtartalomban találtak lényeges csökkenést. Ez a tömegben a felkészülési szakasz elején jelentkezett, míg a test zsírtartalma a versenyyidényig folyamatosan csökkent.

Sajnos, fiatalokra vonatkozóan aránylag kevés adat áll rendelkezésre. Salmela (1979) 14 éves leányok egy éves utánvizsgálata során a testméretek szignifikáns növekedését tapasztalta a testarányok és a test zsírtartalmának változása nélkül. Ezek a tehetséges tornásznők egyben később érőnek is bizonyultak.

Beunen és munkatársai (1981) megfigyelték, hogy az alacsonyabb termettel arányaiban nagyobb izomtömeg jár együtt. A fiatalok szexuális érését retardálnak találták, menarcheukoruk később a normál népességhez képest.

Peltenburg és munkatársai (1984) tanulmányukban 668 fő 8–14 éves tornászlányt vizsgáltak, akiket tehetségük és eredményességi szintjük függvényében további három csoportra osztottak: jókra, közepesekre és gyengékre. A csoportok közötti magasság- és tömegbeli különbségek 12 éves kortól növekedtek meg. A test zsírtartalma kezdettől különbözött, a leginkább eredményeseknek volt a legkevesebb zsíruk. Serdülési folyamataik 1–2 évvel később indultak, mint a nem sportoló gyermekekéi.

Eiben és munkatársai 1983-ban vizsgáltak 132 fő 10–15 éves tehetséges tornásznőt. A hazai standard értékekhez viszonyítva mind hosszúsági, mind szélességi, mind kerületi méreteik kisebbek voltak. A szerzők megállapítása szerint a leányok csontélettora 11 éves kor után kezdett késni és különösen a pubertás idején jelentősen visszamaradt. Szexuális érésük is később következett be, menarcheukoruk 2–2,5 évvel maradt el az átlagos magyar értéktől. A kiválasztás vagy retardálódás kérdésében a szerzők úgy foglaltak állást, hogy az edzők a válogatás során a növekedésükben és érésükben retardált gyermekeket részesítik előnyben. Ugyanakkor a kemény fizikai munka és a diéta hozzájárul tovább a retardálódásukhoz.

Árkosi (1986) a 12 éves tornász leányokat alacsonyabbnak és könnyebbnek találta a nem sportoló budapesti leányoknál.

Claessens és munkatársai (1992) a világ élvonalába tartozó 13 és 20 év közötti tornásznőket mértek. Éves korcsoportbeosztást alkalmazva megvizsgálták a testméretekben megnyilvánuló különbségek trendjét. Növekedést csak a 16 éves korosztályig találtak. A nem sportoló lányokhoz képest az elit tornásznők alacsonyabbak és könnyebbek voltak, keskenyebb medence- és vállrégióval. A különbségek csak 17 éves kor után váltak kifejezetté.

A tornász fiúkról még kevesebb adatunk van. Sportoló fiúk serdülését vizsgálva Pápai (1997, 1999b) azt tapasztalta, hogy a test hosszúsági-, valamint a törzs szélességi méreteiben a serdülési növekedési lökés a tornászoknál következett be legkésőbb. Az amplitúdókban nem talált lényeges eltérést a többi vizsgált sportolói csoporthoz képest. A mellkas szélességében és mélységében a tornászok évi növekedése volt a legnagyobb. Szexuális érésükben nem tapasztalt olyan mértékű retardációt, mint arról a lányoknál az említett szerzők beszámoltak.

Az itt bemutatott irodalmi adatok azt tükrözik, hogy a torna sportágat űző gyermekek relatíve később érnek, testméreteik a serdülés idején kisebbek az átlagnépességre jellemző értékeknél. Kérdés, hogy a késői pubertás sportági szelekció eredménye-e, avagy a torna sport testi fejlődést retardáló hatásának tulajdonítható. Érdeklődésre tarthat számot, továbbá, hogy a normál népességhez viszonyított testméretbeli különbségek vajon gyermekkorban is fennállnak-e, vagy az elmaradás a rendszeres edzés hatás eredményeként alakul ki. Többek között ezért is választottuk dolgozatunk témájául a pubertás előtti időszak vizsgálatát.

Anyag és módszer

A dolgozat alanyai a Csanádi Árpád Központi Sportiskolába (KSI) járó tornász gyermekek voltak. A 24 lány és 23 fiú 7 éves korától rendszeresen részt vett az iskola tudományos csoportjában folyó, sportoló gyermekeken végzett longitudinális vizsgálatban. Dolgozatunkban fejlődésüket 11 éves korig követtük nyomon.

Jelen tanulmányban a 7–11 éves tornász gyermekek testmagasságának, testtömegének, valamint a tömeget alkotó abszolút és relatív tömegfrakcióknak az életkori változásaival és nemi különbségeivel foglalkozunk. A csont-, zsír-, izom- és reziduális tömeg becslése a Drinkwater-Ross (1980) féle antropometriai módszer segítségével történt.

A testtömeg és a testösszetevők növekedésének intenzitását a sebességi görbék meghatározásával becsültük. A növekedési sebesség meghatározása a különbségi módszer segítségével, lineáris interpolációval történt.

Megvizsgáltuk a zsír megoszlását a különböző testtájakon. A test 6 helyén felvett bőrredők összegének százalékában fejeztük ki a testtáji zsírt. A felső végtagi zsírt a tricepszen és az alkaron-, a törzsen felhalmozott zsírt a lapocka alatt és a köldöknél mért redők, az alsó végtag zsírosságát a combon és az alszáron felvett bőrredők reprezentálták.

A statisztikai feldolgozás során átlagot és szórást számoltunk. A nemek közötti különbségeket egyszempontos variancia-analízissel vizsgáltuk. A statisztikai szignifikancia ellenőrzése 10 százalékon vett F-értékekkel, az átlagsorok páronkénti összehasonlítása a Scheffé próba segítségével történt (Hajtman 1971).

A testösszetevők, valamint a bőrredők mintázata kapcsolatának vizsgálatára korrelációs analízist alkalmaztunk.

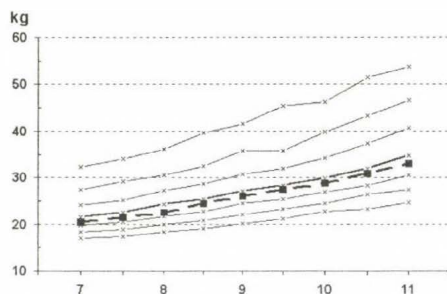
A növekedés menet szabályosságának megítélésére a magasság és a tömeg adatokat a hazai országos növekedésvizsgálat standard értékeivel vetettük össze (Eiben és Pantó 1986).

A testösszetevőkre nincs hazai norma adat. A négykomponensű testösszetételi modellt a KSI-ben alkalmaztuk először gyermekekre (Pápai et al. 1991). Az itt összegyűjtött anyagból a sportoló gyermekekre centilis értékeket határoztunk meg. A tornászok testösszetevőinek átlagát a sportolók centilis ábráiba rajzoltuk be.

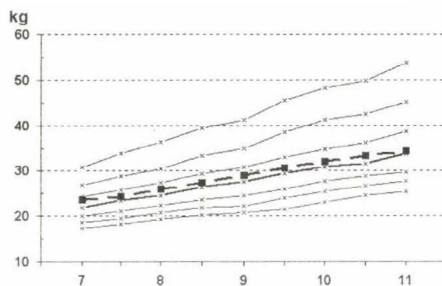
Eredmények

A sportolók testtömegét (1 és 2. ábra) a magyar gyermekek eloszlásának centilis ábráin jelenítettük meg (Eiben és Pantó 1986). A tornász leányok átlagos testtömege a magyar leányok középértékénél minden életkorban kisebbnek bizonyult. A testtömeg görbéje a 25. és az 50. centilis értékek között található. A görbék közel párhuzamos haladása jelzi, hogy a tornászok növekedési menete nem különbözik a magyar gyermekek átlagos növekedési menetétől.

A leányok tömegének összgyarapodása 7 és 11 éves kor között közel megegyezik a nem sportoló magyar leányok össz súlygyarapodásával. A tömegbeli növekedés üteme 10 éves korig egyenletes, utána kissé gyorsul (3. ábra). (A vízszintes tengely kategóriái a korévek közötti különbséget jelzik. Pl. az 1-es kategória a 7 és a 7,5 évesek, a 8-as kategória a 10,5 és 11 évesek tömegbeli különbségét jelenti).



1. ábra: A tornász leányok testtömege.
Fig. 1: Body mass of female gymnasts.

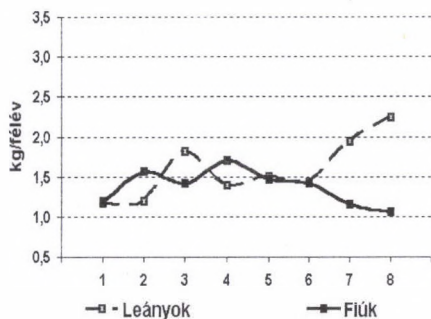


2. ábra: A tornász fiúk testtömege.
Fig. 2 Body mass of male gymnasts.

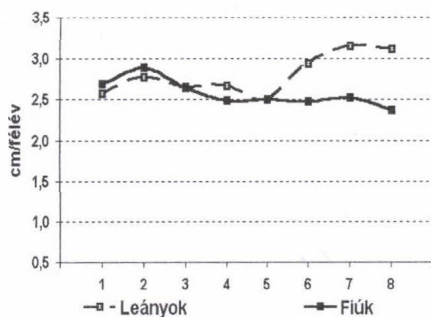
A fiúk átlagai (2. ábra) minden életkorban a standard medián érték felett helyezkednek el. Tömegnövekedésük menete – a leányokéhoz hasonlóan – megfelel a nem sportoló gyermekekének. A vizsgált korintervallumban összesen 11 kg tömeget gyűjtenek, ez mintegy 3 kg-mal kevesebb a nem sportolókénál. A tornász fiúk gyarapodásának üteme közel egyenletes (3. ábra).

A nemek közötti tömegbeli különbség 2–3 kg, ami azt mutatja, hogy a tornászoknál a nemi dimorfizmus a prepubertásban is jól érvényesül.

Más tanulmányban beszámoltunk ugyanezen mintába tartozó gyermekek magasságának alakulásáról (Pápai 1999a). A fiúk termetét a medián értékével megegyezőnek találtuk, a leányok magassága a 25. centilishez közel helyezkedett el. A magasság és a tömeg adatok alapján megállapítható, hogy a prepubertás idején a tornász fiúk és leányok a normál népességhez viszonyítva zömökebb testfelépítésűek. A növekedés sebességében tapasztalt ingadozások ellenére a két nem magasság- és tömeggyarapodása 10 éves korig közel egyenletes volt (3. és 4. ábra).



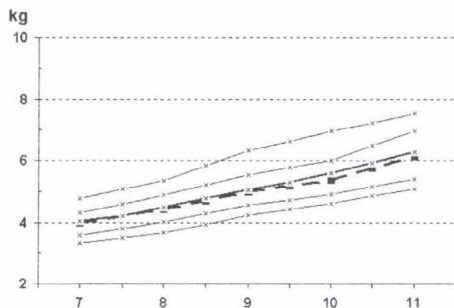
3. ábra: A testtömeg növekedési sebessége.
Fig. 3: Growth velocity of body mass.



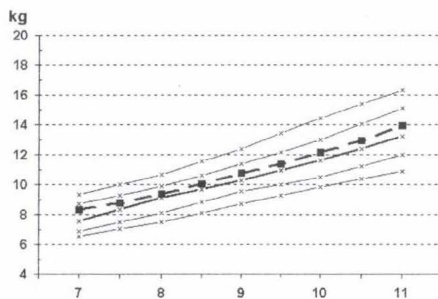
4. ábra: A testmagasság növekedési sebessége.
Fig. 4: Growth velocity of body height.

A csont- és izomtömeg

A testösszetevők abszolút értékeit a sportoló gyermekek eloszlásának centilis ábráin tüntettük fel (5–8. ábra). A tornász leányok csonttömege (5. ábra) 9 éves korig megegyezik a medián értékével, utána a sportolókéhoz képest növekedése kissé visszamarad. Izomtömegük átlaga (6. ábra) a medián és a 75. centilis értékek által meghatározott „csatornában” található, 8 éves kortól a centilis görbékkel szinte párhuzamosan halad. Megfigyelhető, hogy a sportoló gyermekekhez viszonyítva a tornász leányoknál a közel átlagos csonttömeggel nagyobb izomtömeg jár együtt.



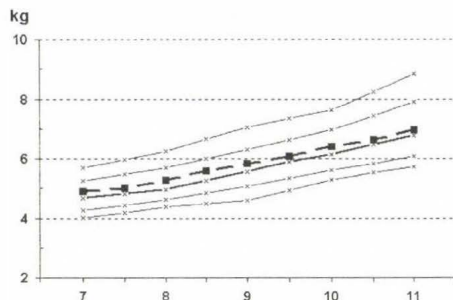
5. ábra: A tornász leányok csonttömege.
Fig. 5: Bone mass of the girls.



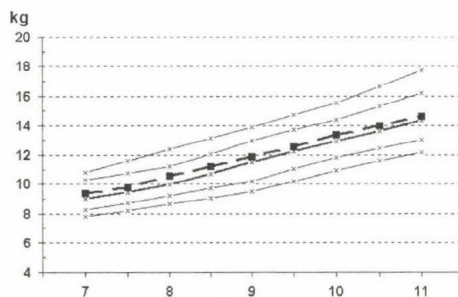
6. ábra: A tornász leányok izomtömege.
Fig. 6: Muscle mass of the girls.

A leányok csonttömegének félévenkénti gyarapodása a korintervallum végéig egyenletes, az izomtömegben 10 éves kortól figyelhető meg intenzívebb növekedés. A relatív testösszetevők szerint a csont tömegbeli aránya folyamatosan csökken, azaz növekedési üteme lassul a tömegéhez képest. Az izom% életkori alakulása a tömegével proporcionális változást tükröz.

A tornász fiúk csonttömegének (7. ábra) és izomtömegének (8. ábra) a centilis görbéken való elhelyezkedése azt mutatja, hogy mozgatórendszerük dominanciája a sportolókhoz képest kifejezettebb.



7. ábra: A tornász fiúk csonttömege
Fig. 7: Bone mass of the boys.



8. ábra: A tornász fiúk izomtömege.
Fig. 8: Muscle mass of the boys.

Az összetevők aránya a teljes testtömegben az életkor előrehaladtával ellentétesen változik; a csonttömeg proporciója csökken, az izomtömegé nő.

A fiúk és a leányok testtömegét és tömegfrakcióit összehasonlítva megállapítható, hogy a fiúk javára már 7 éves kortól fennálló 2–3 kg differencia elsősorban a csont- és izomtömeg különbségéből származik. A reziduális- és a zsírtömeg együttes hozzájárulása az eltéréshez mintegy 1 kg.

A nemek a vizsgált időszakban kb. azonos mennyiségű csont- és izomtömeget gyűjtenek. A leányoknál a 10 éves kor utáni intenzívebb tömegnövekedéshez mindegyik komponens arányosan járul hozzá. Ennek eredményeként 11 éves korra a két nem közötti tömegbeli különbség kiegyenlítődik. Ez a változás egyben jelzi a leányok serdülésének megindulását is.

A testösszetevők tömegbeli arányát vizsgálva a relatív csonttömeg az életkor előrehaladtával mindkét nemnél csökken.

Bár a fiúk abszolút izomtömege nagyobb, mint leányoké relatív izomtömegük kisebb amazokénál. A két nem relatív izomtömegének életkori alakulása is eltér. Míg a fiúk izomtömege a növekedés során a testtömegnek egyre növekvő részarányát adja, míg a leányok esetében e tömegfrakció proporcionálisan stabil marad.

A tornászok tömegét és testösszetevőit a sportolók adataihoz hasonlítva megállapítható, hogy a tornász fiúk nagyobb tömegében erőteljesebb, kifejezettebb a mozgatórendszer aránya. A leányok kisebb tömegének felépítéséhez átlagos csonttömeg és az átlagosnál nagyobb izomtömeg járul hozzá.

Zsírtömeg

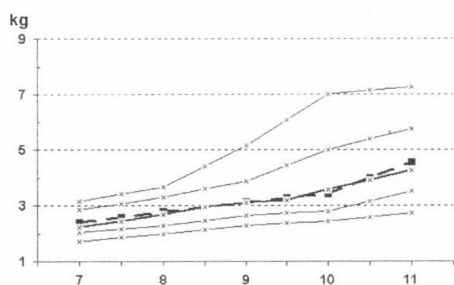
A zsírtömeg mennyisége, aránya és testtáji elhelyezkedése a sportteljesítményben jelentős szerepet játszhat. Az optimális zsírtömeg az eredményes teljesítményhez elengedhetetlenül szükséges, hiszen a sportoló számára energiaraktárként áll

rendelkezésre. Ugyanakkor a holt teherként cipelt felesleges zsír a teljesítmény romlásához vezet. Kérdés azonban, hogy mennyi az optimális mennyiség? Ez természetesen függ többek között a nemtől, az alkattól, a sportmozgások biomechanikai feltételeitől. Lévéen az intenzív fizikai tréning az egyik legjelentősebb testsúlyszabályozó tényező, a munkavégzés jellegétől függően a különböző sportágak reprezentánsai eltérő zsírraktárakkal rendelkeznek.

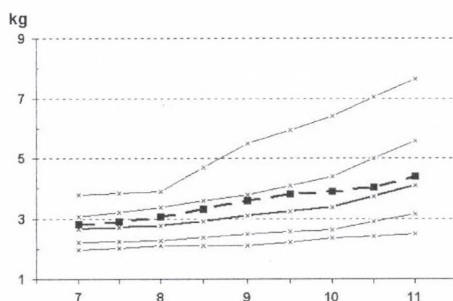
Közismert, hogy a tornászoknak kevés a zsírjuk. Úgy gondoljuk, hogy ez részben a szelekcióval, részben pedig munkavégzésük mennyiségi és minőségi paramétereivel van kapcsolatban. Érdeklődésre tarthat számot, hogy a tornász gyermekeknél hogyan változik az életkorral a zsír mennyisége, testtáji eloszlása, valamint fontos kérdés e sportágban a zsírszövet mennyiségének stabilitása vagy változékonysága.

A tornász leányok abszolút zsírtömege a sportolók a medián értékével kb. megegyezik (9. ábra). Gyarapodása 10 éves kortól gyorsul. A 7 éves korban 2,2 kg-ra becsült zsírtömeg mennyisége 11 éves korra megkétszereződik. Tömegbeli aránya kb. 1,5%-ot változik az előrehaladó életkorral.

A fiúk abszolút zsírtömegének a sportolókkal való összehasonlítását szemlélteti a 10. ábra. A tornász fiúk zsírosabbak a korosztályos sportoló fiúknál. Az ábra jól mutatja, hogy 8 és 9,5 éves kor között egy intenzívebb zsírfelhalmozási szakaszban vannak, majd gyarapodásuk üteme lassul. A vizsgált korintervallumban összegyűjtött zsírmennyiség kb. 1,5 kg. A zsír testtömegbeli aránya stabil, 12% körül variál.



9. ábra: A tornász leányok zsírtömege.
Fig. 9: Fat mass of the girls.



10. ábra: A tornász fiúk zsírtömege.
Fig. 10: Fat mass of the boys.

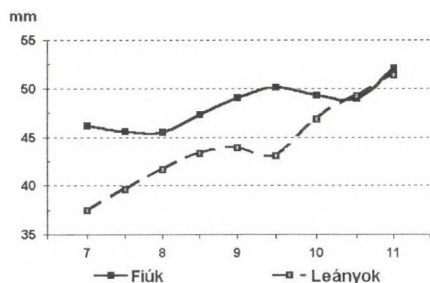
A fiúk a 11 éves kort kivéve zsírosabbak a leányoknál. A leányok zsírgyarapodása intenzívebb a fiúkénál, így a korintervallum végére több zsírt gyűjtenek. Lényeges különbség azonban a két nem között, hogy míg a fiúk zsírja a tömeggel proporcionálisan változik, a leányoké annál gyorsabban nő. Ezek a különbségek a tornászoknál is megnyilvánuló, nemre jellemző tendenciákat jelzik. Az eltérő életkori trend ellenére nincs jelentős különbség a két nem zsírszázalékában, a leányok relatív zsírja is igen szűk intervallumon belül változik. Valószínű, hogy a tornászoknál olyan testtömeg szabályozó folyamatok működnek, amelyek biztosítják az alacsony, arányaiban változatlan zsírmennyiséget a növekedés időszaka alatt. Nem tudni pontosan, hogy a fizikai aktivitás milyen hatásokat idéz elő a gyermekek zsírszövetében és annak

anyagcseréjében. Valószínűsíthető, hogy a hatások a felnőttekéhez hasonlóak, azaz a folyamatos tréning eredményeként a gyermekekben is gyorsul a zsír égetése és csökken a zsírszövet mérete (Malina és Bouchard 1991). Szollár (1986) arról számol be, hogy a sporttevékenység hatására csökkenhet a zsírszövet száma is.

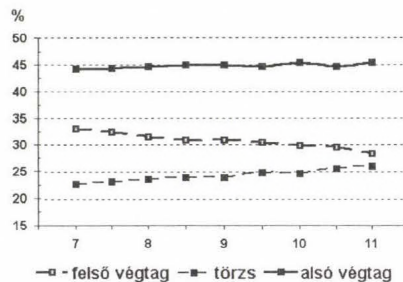
A sportolóknál az is speciális jelentőséggel bír, hogy az egyes testtájakon felhalmozott zsír mennyisége, aránya hogyan változik.

A 11. ábra a test 6 helyén vizsgált bőrredők összegét mutatja. Az ábrán megfigyelhető, hogy a bőr alatt raktározott zsír vastagsága az életkorral növekedik. Jól látható az is, hogy a nemek között a felhalmozásban fáziseltolódás van. Ellentétben a nem sportoló gyermekekkel, a tornászoknál a prepubertás idején nem a lányoknak, hanem a fiúknak több a bőr alatt felhalmozott zsírszöve.

A 12. ábra a végtagok és törzs redőinek arányát mutatja az összes vizsgált redő százalékában. Ha a zsír egyenletesen oszlana meg a testen, az elméletileg elvárható érték mindhárom testtájra 33,3% lenne. Az ábra mutatja, hogy 7 éves korban ez csak a felső végtagon lévő zsírra teljesül. A törzsön lényegesen kisebb, az alsó végtagon pedig lényegesen nagyobb a mennyisége. Természetesen az arányok attól függenek, milyen redőket választunk. Ezért nagyobb érdeklődésre tarthat számot, hogy a testtáji redőarányok hogyan változnak az életkorral.



11. ábra: Tornászok redőösszege.
Fig. 11: Sum of the skinfolds of gymnasts.



12. ábra: A fiúk redőarányai.
Fig. 12: Proportional changes in the fat of trunk and extremities.

A bőrredőkre vonatkozó korábbi vizsgálatok egyértelműen igazolták, hogy az életkor előrehaladtával a végtagokon csökken, a törzsön nő szubkután zsír mennyisége (Bodzsár 1984a, 1999, Hajnis és munkatársai 1989, Malina és Bouchard 1991, Pápai 1992). A tornászoknál a törzsön és a felső végtagon vizsgált redők aránya valóban a várt trendnek megfelelően alakul, az alsó végtagi zsír azonban változatlan marad. A fiúk és a lányok között a redők testtáji arányában nincs különbség, a 12. ábrán bemutatott megoszlás mindkét nemet reprezentálja. Sajnos, összehasonlító adatok sem más sportági csoportokról, sem az átlagos gyermekekről nem állnak rendelkezésre.

A bőrredők stabilitása vagy változékonysága a sportolóknál azért bír jelentőséggel, mivel viszonylag korán felismerhetők azok a gyermekek, akik testsúly (zsírfelesleg) problémákkal küzdenek és alkati jegyeik alapján hízásra hajlamosak, nehezen

fogyaszthatók. Ezért korrelációs analízist alkalmaztunk annak felderítésére, mennyire szoros a 7 éves és a 11 éves korban vizsgált redők kapcsolata. Az első táblázat az erre vonatkozó adatokat tartalmazza.

A fiúknál a prepubertás idején a redők nagyfokú stabilitását tapasztaltuk. Úgy tűnik, a leányoknál a comb- és az alszárredők kivételével kisebb biztonsággal lehet előre jelezni a zsírfelhalmozást ebben a periódusban.

A zsír stabilitására vonatkozóan nincs sok vizsgálati adat. Malina és Bouchard (1991) fiúknál 11 és 17 éves kor között gyenge kapcsolatot talált a felhalmozott zsír mennyiségében. A törzsi és végtagzsír arányváltozása a pubertás idején azt mutatta, hogy a bőrredők, különösen amikor a végtagokon megindul a zsírvesztés, eléggé instabilak.

1. táblázat: A bőrredők életkorok közötti korrelációi (7–11 évesek).

Table 1: The between-age correlations for the skinfolds (7–11 yrs).

Bőrredők	Fiúk	Leányok
Tricepszen	0,73	0,61
Alkaron	0,90	0,61
Lapockán	0,86	0,68
Köldöknél	0,89	0,62
Combon	0,89	0,77
Alszáron	0,81	0,79

Az adatok más része szomatotípus vizsgálatokból származik. Parnell (1958) 7 és 11 éves kor között az endomorfia komponensének állandóságát vizsgálva mérsékelt korrelációkat kapott ($r=0,68$ a fiúkra és $r=0,60$ a leányokra). Malina és Rarick (1973) idézi azt a felmérést, ahol fiúk longitudinális vizsgálatából származó szomatotípus adatait korreláltatták 12 és 16 éves kor között és szoros kapcsolatokat találtak az endomorfia komponensében ($r=0,80-0,86$). Skibinska és Sklad (1984) a Heath-Carter szomatotípus genetikai determináltságát ikreken vizsgálva azt találta, hogy a legerősebb genetikai meghatározottságot a fiúknál az endomorfia, a leányoknál mezomorfia komponense mutatja. A környezeti hatások a leányoknál főleg az I., a fiúknál pedig a II. komponensben érvényesültek. Saját eredményeink azt mutatják, hogy a leányoknál nagyobb a bőrredők változékonysága, mint a fiúknál.

Összegzés

— A testméret- és testösszetevőkbeli gyarapodás sebessége a pubertás előtti korra jellemzően lassúbb és egyenletes. Ez az életkori intervallum a tornászoknál is a kiegyensúlyozott növekedés idejének tekinthető.

— A tornász fiúk és leányok növekedési görbéi párhuzamosan haladnak az országos növekedésvizsgálat megfelelő centilis görbéivel. A vizsgált életkori intervallumban a torna sportág keretén belül végzett intenzív fizikai munka visszafogó hatása a növekedés menetére sem a fiúknál, sem a leányoknál nem mutatható ki.

— Mindkét nembeli tornász gyermekek zömökebb testfelépítésűek az átlagos magyar gyermeknél. A sportolókhoz képest a fiúk erőteljesebb mozgatórendszerrel, a lányok pedig nagyobb izomtömeggel rendelkeznek.

— A növekvő testtömegben nemek szerint eltérő a tömegfrakciók mennyisége és aránya. A fiúk súlyosabbak és abszolút tömegfrakcióik is nagyobbak. A relatív testösszetevők változási irányultsága nem belülről és nemek között is eltérő. A fiúknál az arányaiban csökkenő csonttömeggel növekvő izomtömeg és arányosan gyarapodó zsírtömeg jár együtt, míg a lányoknál a csont csökkenő aránya stabil izomtömeggel- és a zsír növekvő relatív tömegével kapcsolódik. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a tornász gyermekeken is érvényesülnek azok a nemre jellemző testösszetételi trendek, amelyeket normál gyermekekre megállapítottak (Forbes 1978, Bodzsár 1984b, Pápai 1982).

— Míg a nem sportoló fiúk és lányok testtömegében nincs figyelemre méltó különbség 7 és 10 éves kor között, addig a tornász gyermekeknél ebben az időszakban határozott nemi dimorfizmust lehet megfigyelni. Ez a jelenség a szelekcióval függ össze és azt mutatja, hogy a válogatás szempontjai eltérőek a két nemre. A fiúk közül az átlagos tömegűek és a normál népességhez viszonyítva a kifejezettebben „muszkuláris” típusú gyermekek kerülnek kiválogatásra, míg a lányok közül azok, akiknek csontozata kissé gracilis, testtömegük könnyebb, de kellő mennyiségű és erejű izomzattal rendelkeznek.

— A bőr alatt raktározott zsír mennyisége az életkorral növekedik. A relatív zsírtartalom nagymértékben állandó (12%) és a redők testtáji megoszlásához hasonlóan nem mutat nemi különbséget. Úgy tűnik, a tornászokra a nem sportoló kortársaikhoz képest a gyermekibb zsíreloszlás jellemző.

— A korrelációs analízis eredményei szerint a tornászoknál a testzsír a prepubertás idején kifejezetten stabil. A korrelációs együtthatók a fiúknál nagyobbak. Ezek az eredmények a zsírbecslésben bírnak jelentőséggel.

— Az áttekintett irodalmi adatok azt tükrözik, hogy azok a különbségek, amelyek a felnőtt tornászoknál a normál népességhez képest megjelennek, már gyermekkorban is kimutathatók. A tanulmányokban kivétel nélkül megemlített késői érés nem önálló jelenség, hanem az alkattípus és az érési típus közötti kapcsolaton alapszik. Az alkattípus kiválasztása az érési bélyegek kiválasztását is maga után vonja. Úgy gondoljuk, hogy a kiválasztás elsősorban az alkatot és nem az érési típust célozza.

Irodalom

- Árkosi, A. (1986): Fiatalkorú tornásznők két csoportjának testalkati vizsgálata. *A Testnevelési Főiskola Közleményei*, 2; 59–71.
- Beunen, G., Claessens, M., Esser, M. (1981): Somatic and Motor Characteristic of Female Gymnasts. In: Borms, J., Hebbelinck, M., Venerando, A. (Eds) *The Female Athletes. A Socio-Psychological and Kinanthropometric Approach*. Karger, Basel. 176–185.
- Bodzsár, É.B. (1984a): *Gyermekek szomato-konstitúciója és ökológiai összefüggései középdunántúli falvakban*. Kandidátusi értekezés. ELTE, Budapest.
- Bodzsár, É.B. (1984b): A testösszetétel életkori és nemi variációi. *Anthrop. Közl.*, 28; 17–23.
- Bodzsár, É. (1999): *Humánbiológia. Fejlődés: Növekedés és érés*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- Claessens, A.L., Veer, F.M., Stijnen, V., Lefevre, J., Maes, H., Steens, G., Beunen, G. (1991): Anthropometric characteristics of outstanding male and female gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 9; 53–74.

- Claessens, A.L., Malina, R.M., Lefevre, J., Beunen, G., Stijnen, V., Maes, H., Veer, F.M. (1992): Growth and menarcheal status of elite female gymnasts. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 24; 755–763.
- Drinkwater, D.T., Ross, W.D. (1980): Anthropometric fractionation of body mass. In: Ostin, M., Beunen, G., Simons, J. (Eds) *Kinanthropometry II*. University Park Press, Baltimore. 178–189.
- Eiben, O.G., Pantó, E. (1986): The Hungarian national growth standards. *Anthrop. Közl.*, 30; 5–23.
- Eiben, O., Pantó, E., Gyenis, Gy., Fröchlich, J. (1986): Physique of young female gymnasts. *Anthrop. Közl.*, 30; 209–220
- Farmosi, I. (1986): *A magyar sportoló nők testösszetétele és szomatotípusa*. ÁISH, Budapest. 49–61.
- Farmosi, I. (1988): *Adatok a magyar férfi sportolók testösszetételének és szomatotípusának tanulmányozásához*. Kézirat. Budapest. 28 pp.
- Forbes, G.B. (1978): Body composition in adolescence. In: Falkner, F., Tanner, J.M. (Eds): *Human Growth. Vol.2: Postnatal Growth*. Plenum Press, New York - London. 239–272.
- Hajriš, K., Blažek, V., Bžutek, J. (1989): The age related changes in the distribution of subcutaneous fat in Czech and Slovak children. In Hajriš, K. (Ed.) *Growth and Ontogenetic Development in Man. Vol. III*. Charles University, Prague. 3–23, 409.
- Hajtman, B. (1971): *Bevezetés a matematikai statisztikába pszichológusok számára*. 2. kiadás. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Malina, R.M., Rarick, G.L. (1973): Growth, physique and motor performance. In: Rarick, G.L. (Ed.) *Physical Activity. Human Growth and Development*. Academic Press, New York - San Francisco - London. 125–153.
- Malina, R.M., Bouchard, C. (1991): *Growth, Maturation and Physical Activity*. Human Kinetics, Champaign. 142–146.
- Moffat, R.J., Surina, B., Golden, B., Ayres, N. (1984): Body composition and physiological characteristics of female high school gymnasts. *Res. Quart.*, 55; 80–84.
- Parnell, R.W. (1958): *Behaviour and Physique. An Introduction to Practical and Applied Somatometry*. Arnold, London.
- Pápai, J. (1992): *Jászági 7–14 éves gyermekek növekedése, testi fejlődése és fizikai teljesítménye*. Kandidátusi értekezés. ELTE, Budapest.
- Pápai, J. (1997): Adolescent growth of trunk measurements in athletic boys. *Acta Biol. Szeged.*, 42; 279–285.
- Pápai, J. (1999a): 7–11 éves tornász fiúk és leányok néhány hosszúsági mérete. In: Mónus, A. (Ed.). *Sporttudomány és a XX. század. III. Országos Sporttudományi Kongresszus. II. kötet*. Magyar Sporttudományi Társaság, Budapest. 93–110.
- Pápai, J. (1999b): Pubertal growth and maturation in athletic boys. *Anthrop. Közl.*, 40; 63–69.
- Pápai, J., Szmodis, I., Szabó, T. (1991): The estimation of body composition by Drinkwater's method of fractionation in children. – First observations. In: Farkas, Gy.L. (Ed.) *Papers of the Scientific Session in Szeged (Hungary)*. Szeged-Ulm. 215–224.
- Peltenburg, A.L., Erich, W.B.M., Bernink, M.J.E., Zonderland, M.L., Huisveld, I.A. (1984): Biological maturation, body composition, and growth of the female gymnasts, and control groups of schoolgirls and girls swimmers, aged 8 to 14 years; a cross-sectional survey of 1064 girls. *Int. J. Sports Med.*, 5; 36–42.
- Salmela, J.H. (1979): Growth patterns of elite French-Canadian female gymnasts. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 4; 219–222.
- Sinning, W.E. (1978): Anthropometric estimation of body density, fat and lean body weight in women gymnasts. *Medicine and Science in Sports*, 4; 243–249.
- Sinning, W.E., Lindberg, G.D. (1972): Physical characteristics of college age woman gymnasts. *Res. Quart.*, 43; 226–234.
- Skibinska, A., Sklad, M. (1984): Genetic determination of the Heath-Carter somatotype. *Biology of Sport*, 1; 37–53.

- Szabó Bende, M. (1966): Atléták, tornászok és úszók antropometriai vizsgálata. *Testnev. és Sporteü. Szle.*, 2; 85–95.
- Szollár, L. (1986): *Az elhízás kórélettana*. Aesculap. Medicina, Budapest.
- Vercruyssen, M., Shelton, L. (1988): Intraseason changes in the body composition of collegiate female gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 6; 205–217.

Levelezési cím: Pápai Júlia
Mailing address: ELTE Tanárképző Kar
Markó utca 29-31.
H-1055 Budapest
Hungary

A TESTÖSSZETÉTEL ÖSSZEFÜGGÉSE A VÉRYOMÁSSAL A NÖVEKEDÉSBEN LÉVŐ GYERMEKBEN

Zsákai Annamária¹, B. Bodzsár Éva¹, Roland Hauspie² és Leffelholc Eleonóra³

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

² Vrije Universiteit Brussel, Brüsszel, Belgium

³ Semmelweis Egyetem, Közegészségtani Intézet, Budapest

Zsákai, A., Bodzsár, É.B., Hauspie, R. and Leffelholc, E.: The relationship of body composition with blood pressure in the growing child. The studied problem was whether or not the influence of body composition on blood pressure was demonstrable before adulthood. Altogether 116 girls and 96 boys of between 6 and 15 years had been studied for 5 years between 1981 and 1986. The subjects were measured regularly every sixth month in the course of a semi-longitudinal study. Two cohorts of Budapest children were studied with measurements starting at ages 6, respectively 11. The subjects were divided into three groups by using fat centiles (Cole technique 1995) of which the upper and lower quartiles were compared. Body composition was estimated by Siri's formula (1956) of body fat percentage and by the fat area of the upper arm cross-section (Jelliffe 1966). Blood pressure was measured in three trials in every subject by the auscultatory method. Both methods of body fat estimation gave similar results. Higher body fat content was consistently associated with higher systolic and diastolic pressure though quartile group means were not always significantly different. Males were found to differ more than females.

Keywords: Body composition; Blood pressure; Children; Longitudinal Study; Fat content and elevated blood pressure.

Bevezetés

A felnőtt lakosság körében igen gyakran előforduló civilizációs ártalom az obezitás, amely viszont elsődleges kockázati tényezője a keringési rendszer betegségeiknek. A hipertónia a coronária betegségek egyik fő rizikó faktora és az agyvérzés leggyakoribb oka. Epidemiológiai felmérések szerint a felnőtt lakosság 10–15 %-a szenved hipertóniában, és az évtizedek óta vezető halállokként szereplő szív és érrendszer betegségek 75 %-ában a hipertónia szerepel kiváltó tényezőként (de Chatel 1983, Hansson és Zanchetti 1995, 35. Módszertani levél 1987).

A felnőtt népesség életminőségét erősen befolyásoló, a morbiditásban és mortalitásban vezető betegségek egy része már a gyermek- és ifjúkorban is megjelenik. A felnőttkori kövérség kockázata a kövér gyermekeknél nagyobb. Az 1–5 éves korban túlsúlyos gyermekeknek több mint egy negyede, a 3–9 éves korú kövér gyerekek több mint egy harmada és a 10–13 éves korú kövér gyermekek több mint 80 %-a felnőttkorban is kövér lesz (Wolf et al. 1994). Néhány vizsgálat azt látszik igazolni, hogy a vérnyomás is ún. „tracking” tendenciával bír, a serdülő- és ifjúkori vérnyomás értékekből nagy biztonsággal lehet előrejelezni a felnőttkori értéket (Blumenthal és Lauer 1981, Ingelfinger 1982, Clark et al. 1978, Levine et al. 1978). A gyermekkori és a felnőttkori vérnyomás között csak laza korreláció mutatható ki (Hofman et al. 1985, André et al. 1986). Azok a vizsgálatok,

amelyek a vérnyomás életkori alakulását elemezték, egymásnak ellentmondó eredményre vezettek. Adams és Landaw (1981) szerint a csecsemőkoron túl az ifjúkorig nem változik a vérnyomás. A vizsgálatok egy részében azt találták, hogy a gyermekek vérnyomás értékei az életkorral lineárisan emelkednek (Levine et al. 1979, Leuman et al. 1986, Frenkl 1983, Környei et al 1980), mások viszont azt találták, hogy a vérnyomás gyermek- és serdülőkorban az életkorral kevésbé változik, a vérnyomás emelkedés a tápláltsági állapottal, a testalkati mutatókkal van kapcsolatban (Voors et al. 1976, Környei et al. 1988, Clarke et al. 1986, Csábi és Molnár 1993).

Longitudinális vizsgálatunkkal arra kerestük a választ, hogy vajon a testösszetétel vérnyomást befolyásoló hatása már gyermek- és serdülőkorban is kimutatható-e, valamint, hogy az átlagos és az átlagtól eltérő testösszetételű gyermekek vérnyomásának életkori alakulása eltér-e?

Vizsgált személyek és felhasznált módszerek

Tanulmányunkban az 1981-től 1986-ig tartó Budapesten végzett longitudinális növekedésvizsgálatban résztvevő összesen 116 leány és 96 fiú adatait dolgoztuk fel. Öt éven keresztül a gyermekek két kohorszát követtük végig hathónaponként ismételt vizsgálatainkkal. Az első kohorszban szereplő gyermekeket 6,0 éves koruktól 11,5 éves korukig, a második kohorszban lévőket pedig 11,0 éves koruktól 15,0 éves korukig vizsgáltuk. Az 1. táblázat mutatja a vizsgált minta életkori és nemi megoszlását.

1. táblázat. A vizsgált személyek korcsoportonkénti és nemi megoszlása.
Table 1. Number of studied children by age groups and sex.

Korcsoport - Age group (év - yrs)	Leányok - Girls	Fiúk - Boys
6,5	22	15
7,0	48	38
7,5	59	52
8,0	61	49
8,5	52	48
9,0	49	41
9,5	48	30
10,0	46	28
10,5	47	32
11,0	58	41
11,5	70	46
12,0	55	35
12,5	31	26
13,0	27	23
13,5	28	20
14,0	28	20
14,5	27	18
15,0	14	9

A testösszetételt a Siri-féle (1956) testzsírszázalék és a Jelliffe-féle (1966) felkar keresztmetszeti zsírtérületével jellemeztük. A testsűrűséget a Durnin és Rahaman (1967) által kidolgozott regressziós egyenletekkel becsültük.

A vérnyomás értékeket mindig háromszor mérte ugyanaz a személy higanyos vérnyomásmérővel az ülő gyermekek bal karján. A legalacsonyabb vérnyomás értékeket dolgoztuk fel. A szisztolés vérnyomás a Korotkoff 1, a diasztolés vérnyomás Korotkoff 5 fázisnak felelt meg.

A testösszetételi mutatók valamint szisztolés és diasztolés vérnyomás 3, 10, 25, 50, 75, 90, 97. centiliseit az LMS-módszer (Cole 1995) segítségével határoztuk meg. E módszer lehetőséget a nyújt nem-normális eloszlású adatok centiliseinek becslésére is, az adatok eloszlásának ferdeségét korrigálandó korcsoportonként végrehajtott megfelelő Box-Cox transzformáció felhasználásával.

A gyermekek felkar zsírterület-értékeinek logaritmikus transzformációját végeztük el a centilisek meghatározásához, a módszerrel kapható számos megoldás közül az adatoknak legmegfelelőbb centilis kombináció kiválasztásának érdekében. A transzformációt követően az LMS paraméterekben megadott módosítások a centilisek lefutásának változásában könnyebben érzékelhetővé váltak, mintha a kiindulási, nem transzformált adatokkal dolgoztunk volna.

A korcsoportonkénti transzformációs paraméter (L), a korcsoport átlagok (M), és szórások (S) értékeire illesztett 3 görbe ismeretében a következő összefüggés felhasználásával a keresett centilisek számolhatóak ($i=1-7$):

$$C_i = M \times (1 - L \times S \times z_i)^{1/L}, \text{ ahol } z_i \text{ az } i\text{-dik centilishez tartozó normál eltérés.}$$

A testösszetételi mutatók alapján mindkét nemnél alcsoportokat alakítottunk ki, melyhez az LMS centilisek értékeit vettük figyelembe. A 75. centilis felett elhelyezkedő gyermekeket soroltuk az átlagostól zsírosabb, míg azokat a gyermekeket, akiknek testzsírszázaléka, ill. felkar zsírterülete a nemüknek megfelelő 25. centilis alatt helyezkedett el, az átlagostól kisebb testzsírúak alcsoportjába.

A csoportok statisztikai összehasonlítása során 5 %-os szignifikancia szintet használtunk. A vizsgált jellegekben a fiúk és leányok azonos korú csoportjai közötti különbséget t-próba segítségével teszteltük, a nemeken belül az egymást követő korcsoportok, valamint a testösszetételi mutatók centilisei alapján kialakított alcsoportok páronkénti összehasonlítását Scheffé-féle t-próbával végeztük el (Hajtman 1971).

Vizsgálati eredmények és azok megvitatása

A gyermekek testösszetételének életkori változása

A testzsírszázalék és a felkar zsírterület életkori átlagainak alakulása alapján megállapítható, hogy a prepubertáskor 8-tól 10 éves korra terjedő periódusában mind a fiúk mind a leányok zsírt halmoznak fel, nő a relatív zsírtömegük (2–3. táblázat). Ezt a zsírfelhalmozást mindkét nemben 10 éves kortól egy relatív zsírvesztés követi, amely zsírvesztést 13 éves körül egy újabb növekedése váltja.

Bár a zsírkomponens életkori változásának tendenciájában nincs nemi különbség, az egyenletes zsírgyarapodást megszakító zsír hullám mind a fiúknál, mind a leányoknál kimutatható, de a testzsír mennyiségében jelentős a nemi eltérés. A leányok testösszetételét nagyobb zsírtartalom jellemzi az egész vizsgált korintervallumban.

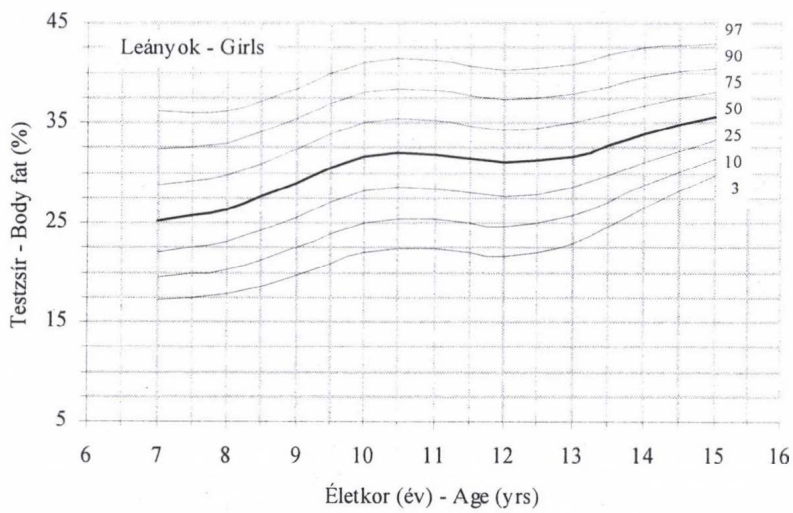
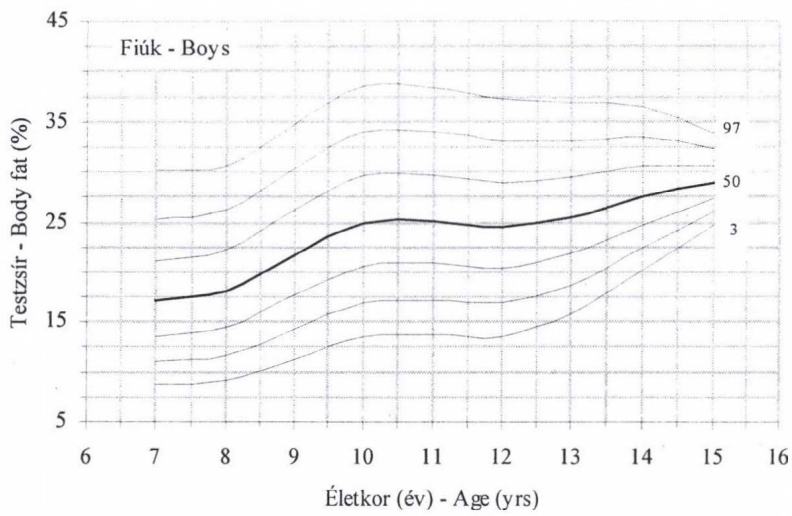
A testzsírszázalék, illetve a felkar zsírterület logaritmikus transzformált értékeire illesztett LMS-centiliseket az 1–2. ábrák mutatják. Az előbbieken leírt zsír hullámot a testzsírszázalék és a felkar zsírterület centilisei is kirajzolják mindkét nemben. A centilis eloszlásokból arra következtethetünk, hogy a testzsír életkori változásának tendenciájában a különböző testösszetételű gyermekeknél nincs különbség.

2. táblázat. Felkar zsírtületének (cm²) életkori változása.
Table 2. Changes in upper arm fat area (cm²) by age.

Fiúk - Boys		Korcsoport (év) Age group (yrs)	Leányok - Girls		p
\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
7,38	2,37	6,5	11,59	5,31	0,010
8,07	4,17	7,0	11,70	4,65	0,001
8,56	4,89	7,5	12,08	5,00	0,001
8,39	5,04	8,0	11,33	5,02	0,005
9,58	5,19	8,5	12,77	5,13	0,005
11,57	6,04	9,0	14,11	6,53	NS
16,01	8,04	9,5	19,26	7,13	NS
18,78	8,84	10,0	19,47	6,58	NS
17,49	7,76	10,5	22,36	7,88	0,005
17,00	8,86	11,0	20,41	7,91	0,005
15,53	8,90	11,5	20,25	9,03	0,010
15,81	8,95	12,0	17,36	8,70	NS
15,16	10,73	12,5	16,11	7,97	NS
16,91	9,21	13,0	19,08	8,10	NS
19,68	6,46	13,5	22,06	8,75	NS
21,45	7,67	14,0	26,13	9,63	NS
22,31	6,81	14,5	29,10	10,18	0,020
22,30	7,55	15,0	29,59	11,94	NS

3. táblázat. Testzsírszázalék életkori változása.
Table 3. Changes in body fat percentage by age.

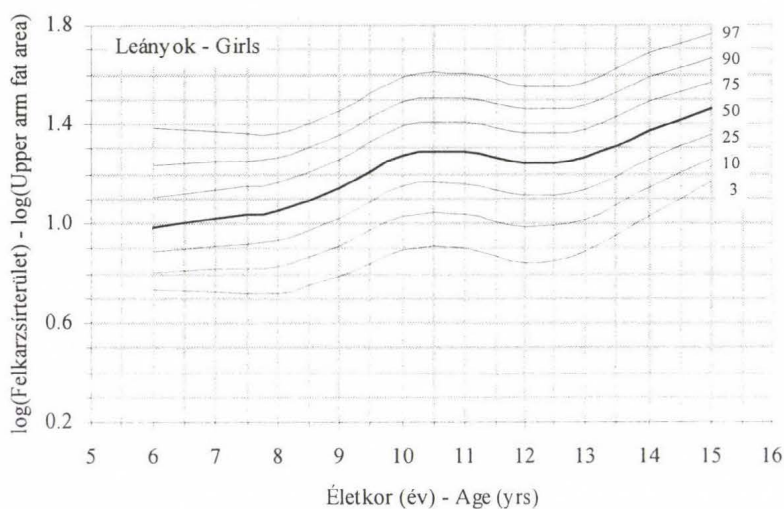
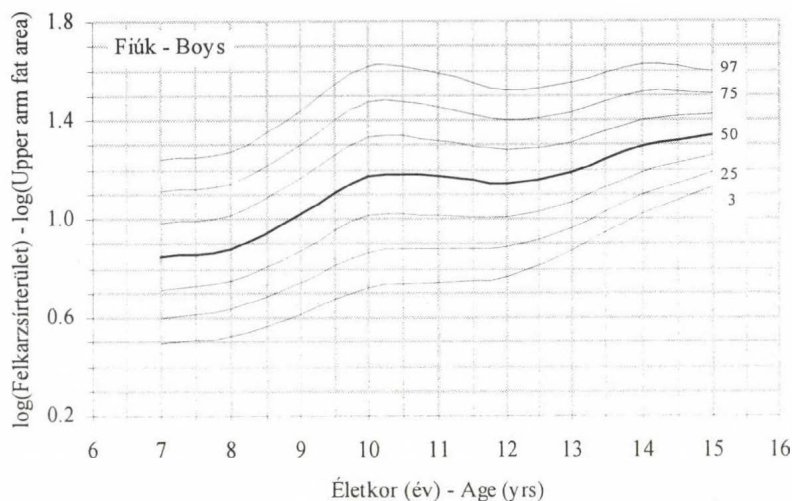
Fiúk - Boys		Korcsoport (év) Age group (yrs)	Leányok - Girls		p
\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
19,10	4,39	6,5	26,09	4,82	0,001
17,94	5,65	7,0	26,11	5,46	0,001
18,02	5,99	7,5	26,22	4,58	0,001
17,58	6,85	8,0	25,21	5,26	0,001
19,51	6,19	8,5	27,18	5,22	0,001
21,91	6,42	9,0	28,06	5,42	0,001
25,40	6,36	9,5	31,88	4,72	0,001
27,84	4,87	10,0	31,89	4,25	0,003
26,71	4,77	10,5	32,96	4,31	0,001
25,73	6,48	11,0	32,10	4,58	0,001
24,36	6,86	11,5	31,36	5,41	0,001
23,77	7,39	12,0	29,53	5,62	0,001
23,04	7,69	12,5	29,36	6,02	0,004
25,29	6,14	13,0	31,45	4,77	0,001
27,07	4,25	13,5	32,79	4,85	0,001
28,28	4,42	14,0	34,77	3,72	0,001
28,76	3,08	14,5	35,59	3,43	0,001
29,09	2,97	15,0	35,00	3,80	0,004



1. ábra: Fiúk és leányok testzsírszázalékának centilisei.

Fig. 1: Body fat percentage centiles in boys and girls.

(Fiúk - Boys: LMS 464, Leányok - Girls: LMS 464)



2. ábra: Fiúk és leányok felkar zsírterületének centilisei.

Fig. 2: Upper arm fat area centiles in boys and girls.

(Fiúk - Boys: LMS 483, Leányok - Girls: LMS 484)

Vérnyomás: életkori és nemi változása

A vérnyomás életkori átlagai nem lineárisan változnak az életkorral (4–5. táblázat). Mindkét nemnél a szisztolés vérnyomás korcsoport átlagai 10,5 éves korig enyhén nő, 11 és 13 éves kor között csökken, majd 13,5 éves kortól ismét emelkedek. A diasztolés vérnyomás gyakorlatilag nem változik a vizsgált korintervallumon belül, értéke 65 és 77 Hgmm között ingadozik.

4. táblázat. Szisztolés vérnyomás (Hgmm) életkori változása.

Table 4. Changes in systolic blood pressure (Hgmm) by age.

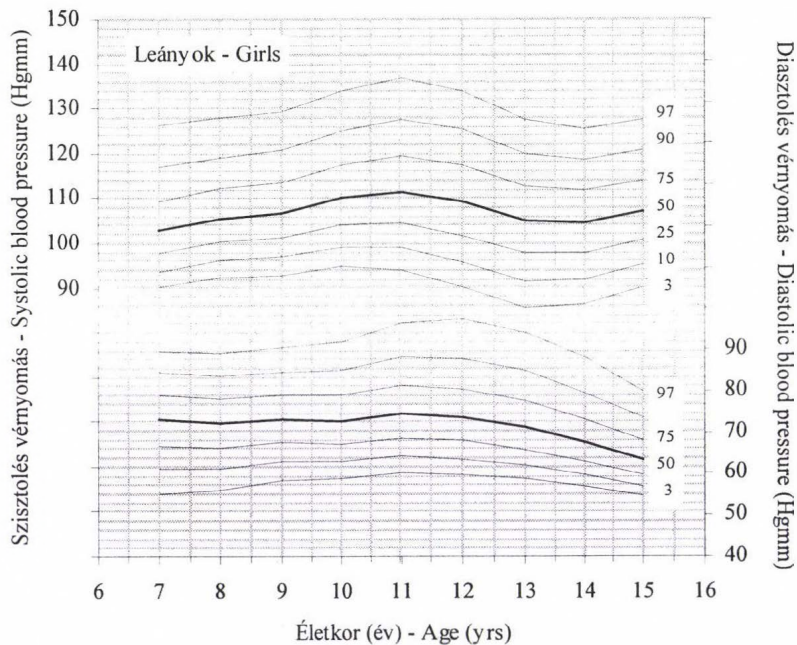
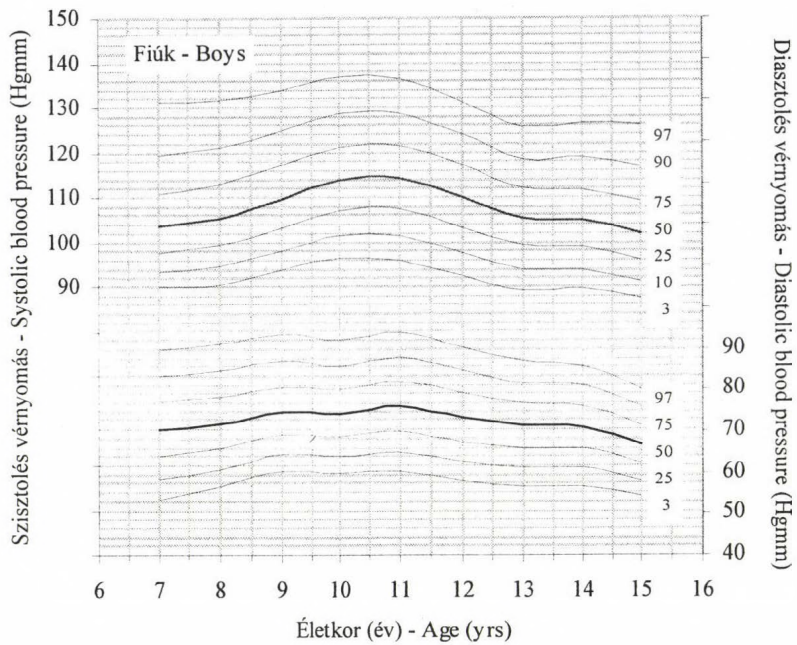
Fiúk - Boys		Korcsoport (év) Age group (yrs)	Leányok - Girls		p
\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
102,8	8,6	6,5	103,5	9,8	NS
104,6	8,5	7,0	105,0	9,7	NS
109,6	14,7	7,5	104,7	9,2	0,05
106,0	10,4	8,0	108,1	11,0	NS
108,6	10,3	8,5	107,4	9,1	NS
110,1	10,6	9,0	107,0	9,9	NS
112,8	8,0	9,5	110,3	8,6	NS
114,2	15,2	10,0	110,4	9,7	NS
115,8	10,8	10,5	112,7	10,4	NS
113,7	10,8	11,0	112,4	12,9	NS
112,9	11,1	11,5	112,2	11,4	NS
112,9	11,8	12,0	109,9	13,1	NS
106,0	9,4	12,5	110,9	13,5	NS
105,1	8,2	13,0	103,8	12,3	NS
105,4	8,4	13,5	103,1	8,4	NS
108,5	12,3	14,0	106,5	9,4	NS
110,7	11,7	14,5	103,1	8,3	NS
97,5	7,6	15,0	112,1	10,3	0,01

5. táblázat. Diasztolés vérnyomás (Hgmm) életkori változása.

Table 5. Changes in diastolic blood pressure (Hgmm) by age.

Fiúk - Boys		Korcsoport (év) Age group (yrs)	Leányok - Girls		p
\bar{x}	SD		\bar{x}	SD	
72,5	6,8	6,5	73,7	8,8	NS
70,6	9,7	7,0	73,2	8,3	NS
72,2	11,8	7,5	72,3	11,0	NS
71,6	9,8	8,0	70,8	8,7	NS
73,6	7,3	8,5	73,5	8,5	NS
76,8	8,8	9,0	74,2	7,8	NS
73,7	7,1	9,5	72,9	7,7	NS
72,5	8,9	10,0	73,3	7,9	NS
74,3	9,3	10,5	71,9	7,8	NS
77,0	9,4	11,0	77,5	11,8	NS
75,7	10,6	11,5	77,3	10,2	NS
73,1	8,4	12,0	73,9	10,6	NS
72,6	8,3	12,5	76,1	12,4	NS
70,8	8,0	13,0	71,8	7,7	NS
71,1	7,9	13,5	70,6	8,3	NS
74,5	6,4	14,0	70,8	9,5	NS
68,6	9,0	14,5	64,6	7,2	NS
65,0	6,3	15,0	65,8	6,7	NS

Centilisek alapján viszont azt állapíthatjuk meg (3. ábra), hogy a 13,5 éves kor után sem emelkedik a vérnyomás. A fiúknál mind a szisztolés, mind a diasztolés vérnyomás enyhén csökken, a leányoknál a diasztolés vérnyomás egy határozott csökkenést, a szisztolés pedig 14 éves kortól enyhe emelkedést mutat.



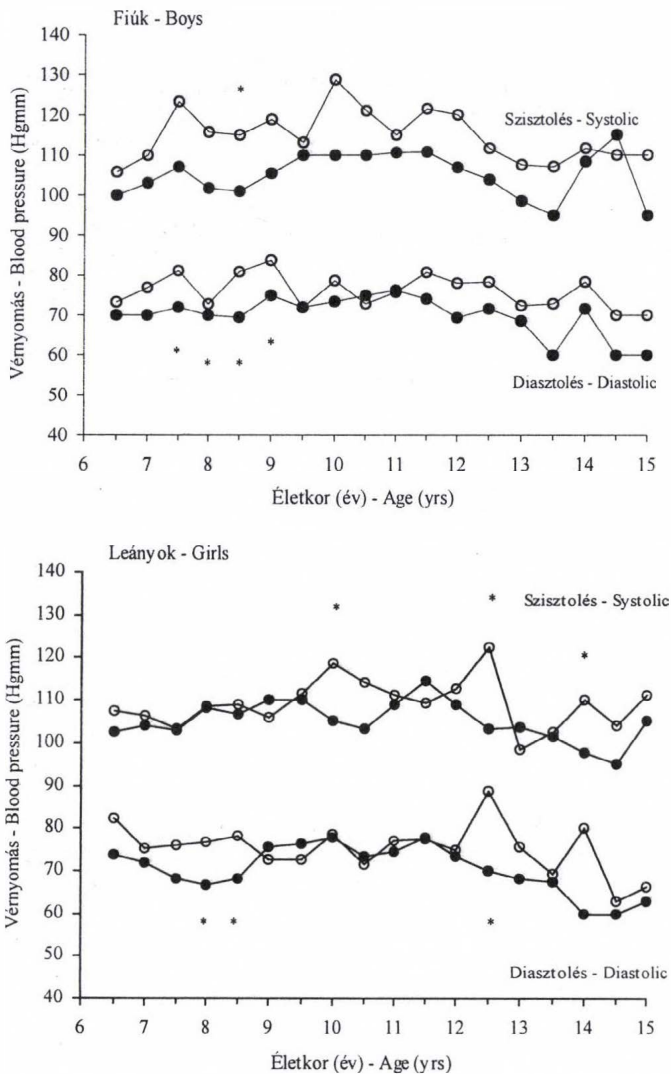
3. ábra: Fiúk és leányok vérnyomásának centilisei.

Fig. 3: Blood pressure centiles in boys and girls.

(Szisztolés vérnyomás - Systolic blood pressure: Fiúk - Boys: LMS 484, Lányok - Girls: LMS 484
Diasztolés vérnyomás - Diastolic blood pressure: Fiúk - Boys: LMS 484, Lányok - Girls: LMS 484)

Testösszetétel szerinti kategóriák vérnyomásának alakulása

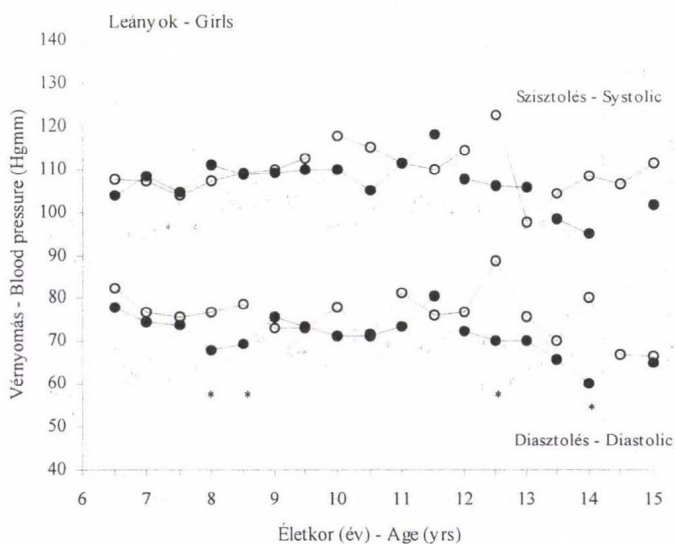
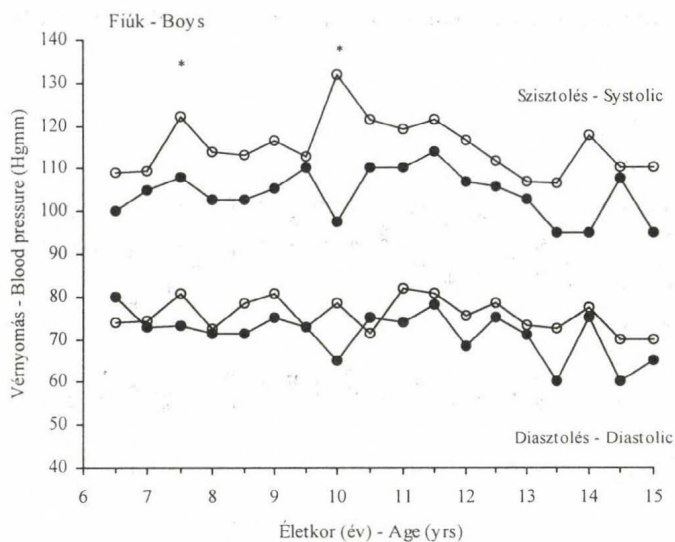
Mind a testzsírszázalék, mind a felkar zsírtartalma alapján képzett alcsoportok vérnyomás értékeinek összehasonlításakor ugyanazt az eredményt kaptuk. Statisztikailag kimutatható eltérés az azonos korú, de eltérő testösszetételű gyermekek szisztolés és diasztolés vérnyomásában néhány korcsoportot kivéve nem volt kimutatható (4–5. ábra).



- : Átlagosnál soványabbak - "Lean" subgroup, o: Átlagosnál zsírosabbak - "Stout" subgroup
- *: Szignifikáns különbség - Significant difference

4. ábra: Testzsírszázalék alapján képzett alcsoportok vérnyomásai.
Fig. 4: Blood pressure in children grouped on the basis of body fat percentage.

Ugyanakkor az átlagostól zsírosabb gyermekek vérnyomás értékei következetesen magasabbak, mint az átlagosnál soványabb gyermekekéi. Ez az eltérés a fiúknál valamint a szisztolés vérnyomásnál kifejezettebb.



- Átlagosnál soványabbak - "Lean" subgroup, o: Átlagosnál zsírosabbak - "Stout" subgroup
- *: Szignifikáns különbség - Significant difference

5. ábra: Felkar zsírterület alapján képzett alcsoportok vérnyomásai.
Fig. 5: Blood pressure in children grouped on the basis of upper arm fat area.

A fenti eredményeket összefoglalva a következő megállapítások tehetők:

(1) A szisztolés vérnyomás kissé változik, a diasztolés vérnyomás viszont gyakorlatilag stagnál a vizsgált korintervallumon belül. (2) A szisztolés vérnyomás változása az életkorral nem lineáris. (3) Az eltérő testösszetételű gyermekek artériás vérnyomásának életkori alakulásában nincs eltérés, a változás tendenciája ugyanolyan jellegű. (4) A vizsgált minta testösszetétel mutatók szerinti eloszlásának felső kvartilisébe tartozó gyermekek, azaz a nem csak korosan elhízottak csoportjának emelkedettebb vérnyomásértékei arra utalnak, hogy a testösszetétel vérnyomást befolyásoló hatása kimutatható már gyermek- és serdülőkorban is.

Eredményeink megerősítik Csábi és Molnár (1993) eredményeit, akik az obezitás és a hipertónia gyermekkori kapcsolatát vizsgálták. Ugyanakkor hangsúlyozni szeretnénk – egyetértve Körney és munkatársaival (1988), akik a testmagasság, a testtömeg és a Quetelet index valamint a vérnyomásértékek közötti összefüggést elemezték –, hogy csupán a gyermekek és serdülők antropometriai jellemzői alapján nem lehetséges kellő biztonsággal prognosztizálni a felnőttkori vérnyomásértékeket.

A szerzők e tanulmányt a 60 éves Gyenis Gyulának ajánlják.

*

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönetüket fejezik ki Tim J. Cole professzornak az LMS program rendelkezésükre bocsátásáért.

Ez a tanulmány a Felsőoktatási Kutatás Fejlesztési Pályázat a (FKFP K 303/99) és az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA T 0030844/3) támogatásával készült.

Irodalom

- Adams, F.H., Landaw, E.M. (1981): What are healthy blood pressure for children? *Pediatrics*, 68; 268.
- André, J.L., Deschamps, J.P., Petit, J.C., Gueguen, R. (1986): Change of blood pressure over five years in childhood and adolescence. *Clin. Exp. Hypertens.*, 8; 539.
- Az Országos Csecsemő- és Gyermekegészségügyi Intézet 35. Módszertani levele (1987): *Gyermekgyógyászat*, 38; 250–254.
- Blumenthal, S., Lauer, R.M. (1981): Where are children's blood pressure headed? *Hypertension*, 3; 46.
- Clarke, W.R., Schrott, H.G., Leaverton, P.E., Connor, W.E., Lauer, R.M. (1978): Tracking of blood lipids and blood pressure in school-age children: The Muscatine study. *Circulation*, 58; 626.
- Clarke, W.R., Woolson, R.F., Lauer, R.M. (1986): Changes in ponderosity and blood pressure in childhood: The Muscatine study. *Amer. J. Epidemiol.*, 124; 195–206.
- Cole, T.J. (1995): Constructing growth charts smoothed across time and space. In: Hauspie, R., Lindgren, G., Falkner, F. (Eds) *Essays on Auxology presented to James Mourilyan Tanner by former colleagues and fellows*. Castlemead Publications, Welwyn Garden City. 76–88.
- Csábi, Gy., Molnár, D. (1993): Az obezitás és hipertónia kapcsolata gyermekkorban. *Gyermekgyógyászat*, 44(5); 393–397.
- de Chatel, R. (1983): *Hypertonia*. Medicina, Budapest.
- Durnin, Y.V.G.A., Rahaman, M.N. (1967): The assesment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Brit. J. Nutr.*, 21; 681.
- Frenkl, R. (1983): *Sportélettan* (2. kiadás). Sport, Budapest.

- Hajtmán B. (1971): *Bevezetés a matematikai statisztikába, pszichológusok számára* (2. kiadás). Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Hansson, L., Zanchetti, A. (1995): *The Hypertension Optimal Treatment (HOT) study: 12-month Data on Blood Pressure and Tolerability. With Special Reference to Age and Gender. Blood Pressure*, 4; 313–319.
- Hofman, A., Valkenburg, H.A., Maas, J., Groustra, F.N. (1985): The natural history of blood pressure in childhood. *Int. J. Epidemiol.*, 14; 91.
- Ingelfinger, J.R. (1982): *Pediatric Hypertension*. W.B. Saunders Co, Philadelphia.
- Jelliffe, D.B. (1966): *The Assessment of the Nutritional Status of the Community*. WHO Monograph, 53, Geneva.
- Környei, V., Farkas, J., Gyódi, Gy., Gelencsér, E., Csorba, E. (1988): Longitudinális vérnyomásvizsgálat iskoláskorban. *Gyermekegyógyászat*, 39; 93–103.
- Környei, V., Gyódi, Gy., Farkas, J., Gál, K. (1980): Normális és magas vérnyomás gyermekkorban: vérnyomásstandarok. *Orv. Hetil.*, 121; 751–761.
- Leuman, E.P., Bodmer, H.G., Isenschmidt, H., Wetter, W., Epstein, F.H. (1986): Physiologic increase and tracking of blood pressure in schoolchildren. *Clin. Exp. Hypertens.*, 8; 557.
- Levine, R.S., Hennekens, C.H., Klein, B., Ferrer, P.L., Gourley, J., Cassady, J., Gelband, H., Jesse, M.J. (1979): A longitudinal evaluation of blood pressure in children. *Amer. J. Publ. Hlth.*, 69; 1175.
- Levine, R.S., Hennekens, C.H., Klein, B., Gourley, J., Briesse, F.W., Hokanson, J., Gelband, H., Jesse, M.J. (1978): Tracking correlations of blood pressure levels in infancy. *Pediatrics*, 61; 121.
- Siri, W.E. (1956): *Body composition from fluid spaces and density*. MS UCRL 3349. Donner Lab., University of California.
- Voors, A.W., Foster, T.P.H., Frerich, R., Wéber, L., Berenson, G. (1976): Studies of blood pressures in children, aged 5–14 years, in a total biracial community. *Circulation*, 54; 319–327.
- Wolf, W.S., Campell, C.C., Frongillo, E.A., Haas, J.D., Melnik, T.A. (1994): Overweight schoolchildren in New York State: prevalence and characteristics. *Am. J. Public Health*. 84; 807–813.

Levelezési cím: Zsákai Annamária
Mailing address: ELTE Embertani Tanszék
 Puskin utca 3
 H-1088 Budapest
 Hungary

A PALATINÁLIS-GINGIVÁLIS BARÁZDA GYAKORISÁGA, MORFOLÓGIÁJA ÉS EGYÜTTES MEGJELENÉSE MÁS FOGFEJLŐDÉSI RENDELLENESSEGEKKEL ÁSATÁSOKBÓL SZÁRMAZÓ KOPONYÁKON

Kocsis S. Gábor és Rédei Anikó

Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar,
Fogászati és Szájsebészeti Klinika, Szeged

Kocsis, S.G. and Rédei, A.: Incidence, morphology and co-occurrence with other pathological tooth development of the palato-gingival groove in skulls/teeth originating from excavations. Palatino-gingival ridge formation is an anomaly the frequency, sexual dimorphism, exact location and severity of which is little known. 13708 front teeth of 1997 skulls were studied. The anomaly occurred in 12.42 % of the skulls, long and deep grooves were found in 20 % of all teeth. It often occurred along with a foramen cecum and palatinal cusp of the upper 2nd incisor.

Keywords: Palatino-gingival groove; Anomalous tooth development; Palaeopathology.

Bevezetés

A palatinális-gingivális barázda fejlődési rendellenesség, a frontfogak palatinális (mesiopalatinális, distopalatinális) felszínéről a gyökérre átfutó árokképződés. Az eddigi közlemények ezt maradandó fogakon mutatják be.

A felső oldalsó metszőfogak alaki variációinak leírásakor Zuckerkandl (1891) ismertetett olyan formát, ahol a palatinális csücsöknek megfelelő gyökéri oldalon egy mély barázda egy pálcika fognak tűnő képletet hozott létre. A barázdát, mint önálló alaki variációt először Hillebrand (1908) írta le, de előfordulását a felső oldalsó metszőkön töle függetlenül Adloff (1908) is megemlítette. Chompret és mtsai (1929) malformációként, mint a periodontális gyulladást elősegítő tényezőt figyelték meg. Lee és mtsai (1968) összefüggést találtak a palatogingivális barázda és a lokális periodontitis között, míg Walker és Glyn Jones (1983) szerint a retrográd pulpitis kialakulásának is egyik okozója lehet. Sok elnevezése van: a felső frontfogak lingvális oldalán levő sulcus (Hillebrand 1908, deJonge 1935), syndesmo-radiculocoronalis malformatio (Chompret et al. 1929), corono-cervicalis depressio (Brabant és Sahly 1962), coronosyndesmo-radicularis (Twisselmann és Brabant 1967), palatogingivális (Lee et al. 1968), corono-radicularis (Brabant 1969), disto-lingualis (Everett és Kramer 1972), distopalatalis (Walker 1976), radicularis-lingualis (August 1978), palato-radicularis (Kogon 1985), valamint fejlődési barázda és morfológiai invaginatio (Cohen és Burns 1980), illetve gyökéri anomália (Simon et al. 1971). Kovacs (1971) különbséget tesz a palatinális „syndesmo-coronoradicularis” és a vestibularis „fossacoronoradicularis” barázdák között.

A palato-gingivális barázda a jelzettségtől a számfeletti gyökér lefűződéséig különböző mértékű lehet. Everett és Kramer (1972) hosszúság és mélység szerint három csoportot különböztetett meg: 1. a gyökéren a koronai barázdától húzódó enyhe mélyedést, 2. mély radicularis barázdát, mely nem éri el, illetve 3. amely eléri az apexet

is. Kogon (1985) külön vizsgálta a barázdák mélységét, mely lehet sekély (1mm-nél kisebb), mély, valamint zárt cső formájú; illetve a kiterjedését, mely lehet a cingulumon, elérheti a zománc-cement határt, valamint a gyökérre nyúlhat 5–10mm vagy azt meghaladó hosszúságban. Bacic és mtsai (1988) a koronán, a zománc-cement határig tartó mély hasadást szintén értékelték. A barázdához kapcsolódó morfológiai jellegekhez tartozik, hogy a zománc-cement határ a metszőél felé behúzott lehet, vagy Taviani (1957), Simon és mtsai (1971) ill. Kogon (1985) szerint lehetséges a zománcnyelvhez hasonlóan a gyökér felé nyúló zománcszél kiképződés is. Kovacs (1971) és Kogon (1985) is jellemzőnek tartja a barázda melletti zománcszél megtörését és szinteltolódását. A barázdát deJonge (1935) a középső metszön inkább mesialisan, míg az oldalsókon inkább distopalinálisan találta, de pontosan a palatinális felszín közepén is elhelyezkedhet. Ritkán a vestibuláris felszínen is megjelenik (deJonge 1935, Visser 1948, Brabant 1969, Kovacs 1971, Kozlovsky et al. 1988).

A palatinális-gingivális barázda recens populációban az egyének 8,5 %-ánál fordul elő (Withers et al., 1981). Leggyakoribb a felső oldalsó metszön. Everett és Kramer (1972) extrahált fogakon a koronától induló enyhe gyökéri bemélyedést 1,92 %-ban, mély gyökéri hasadást, mely nem ér az apexig 0,48 %-ban és apexig érőt szintén 0,48 %-ban (tehát összesen 2,88 %) találtak. Withers és mtsai (1981) 4,4 %-ban gyökérre átfutó barázdát írtak le. Kogon (1985) 5,6 %-ban találta oldalsó metszőkön, melyből a gyökérre átfutó forma 2,63 %-ban jelent meg. Bacic és mtsai (1988) a koronai formát 0,95 %-ban, gyökérre futó formát 0,63 %-ban említettek. A felső középső metszön a palatinális-gingivális barázda ritkább, Withers és mtsai (1981) szerint 0,28 %, azonban Kogon (1985) vizsgálatai szerint az összes barázda 3,4 %-os, ill. a gyökérre átfutó forma 2,39 %-os gyakoriságú. Kovacs (1971) vestibularis barázdát 3,0 %-ban írt le. A felső szemfogon, és az alsó metszőkön, illetve más fogtípusokon előforduló eseteket palatinális, lingvális barázdákkal több szerző is említ (Bennejeant 1936, Visser 1948, Taviani 1957, Benenati 1985).

Gyakorisági adatok ásatási leletek vizsgálatával is ismertek. Brabant (1969) több újkőkori széria tanulmányozásakor a felső oldalsó metszőkön 6,3–14,2 %-os gyakoriságot talált. Ugyanezen a fogtípuson az időszámítástól kezdődően Twiesselmann és Brabant (1967) 0,4 %-ban, Visser (1948) 2,24 %-ban, Hillebrand (1908) 3,6 %-ban, Brabant és Sahly (1962) 5,5 %-ban találták az anomáliát. Visser (1948) felső középső metszön 3,78 %-ban írta le, melyből 0,05 % vestibularis volt. Brabant (1962) a palatinális-gingivális barázdát napjainkig csökkenő tendenciájú rendellenességnek tartja.

A barázda képződése – különösen a felső metszőfogak esetében – több fogon is előfordulhat. Szimmetrikus megjelenését Withers és mtsai (1981) 8,9 %-ban, Lee és mtsai (1968) pedig 30,8 %-ban figyelték meg.

Ugyanazon a fogon két barázda megjelenését Smith és Carroll (1990) írták le, egy felső oldalsó metszön lingualisan és labiálisan is kifejlődött a gyökércsúcsig húzódó rendellenesség.

Az anomália a férfiaknál gyakoribb, Withers és mtsai (1981) szerint a férfiak és nők esetében az europidoknál az arány 10 %: 7,2 %, a négereknél 5,6 %: 3,2 %. Bacic és mtsai (1988) a férfi és női nemnél koronai barázdát 1,23 %: 0,65 %-ban, és gyökérre futó formát 0,92 %: 0,32 %-ban találtak.

Az anomália és más rendellenességek kapcsolata ismert. A fogkorona lapátalakúságának és a barázdaképződésnek az összefüggését többen leírták (deJonge 1935, Taviani 1957, Brabant és Sahly 1962). A taloncsücsök-képződéssel való

összefüggését a szerzők már korán felismerték (Zuckerlandl 1891, Mühlreiter 1912, deJonge 1935, 1958), de újabb közleményeket is ismerünk (Christie et al. 1981, Fabra-Campos 1990). A foramen cecummal és a dens invaginatussal való kapcsolata oly szoros, hogy többek szerint kialakulásuk folyamata is azonos (deJonge 1935, Atkinson 1943, Taviani 1957, Brabant et al. 1958, Lee et al. 1968, Everett és Kramer 1972, Schulze és Brand 1972, Walker és Glyn Jones 1983, Geurtsen és Ehrmann 1986, Schulze 1987, Bacic et al. 1988).

A számfeletti gyökérképződés a barázda súlyos formájának tekinthető, így ez a kettő szorosan kapcsolódik egymáshoz (Visser 1948, Brabant et al. 1958, Lee et al. 1968, Simon et al. 1971, Peikoff és Trott 1977, Christie et al. 1981, Peikoff et al. 1985, Geurtsen és Ehrmann 1986).

Anyag és módszer

Az elemzett foganyag az újkőkortól az újkorig terjedő periódusokból származik, elsősorban a Dunától keletre eső feltárásokból (Kocsis 1994). A leletek általános antropológiai leírása (elhalálozási életkor, nem, taxonómiai hovatartozás) részben meg történt. Az ismeretlen leletek egyes adatait Marcsik Antónia docensnő határozta meg.

Vizsgálataink folyamán 1701 alsó és felső állcsontot, valamint 115 különálló maxillát és 181 mandibulát tanulmányoztunk, amelyek összesen 1997 koponyához tartoztak. Az 1. táblázat a különböző régészeti periódusokból származó vizsgált koponyák ill. állcsontok, valamint a nemek számszerű megoszlását mutatja.

1. táblázat: A vizsgált anyag megoszlása régészeti korok és nemek szerint.
Table 1: Distribution of the studied material by archaeological periods and gender.

Régészeti korok –Period	N	Koponyák - Skulls			Állcsontok - Cheek bones		
		Férfi Male	Női Female	Nem ? Gender ?	Mx+Md	Mx	Md
Újkőkor – Neolithic age	99	36	22	41	79	10	10
Rézkor – Copper age	278	69	71	138	223	15	40
Bronzkor – Bronze age	238	83	72	83	213	11	14
Vaskor – Iron age	202	51	73	78	176	3	23
I.–V. sz. – 1.–5. c.	222	32	38	152	181	22	19
VII.–VIII. sz. – 7.–8. c.	241	98	97	46	225	5	11
Honfoglaláskor – Conquest age	231	110	67	54	212	7	12
Árpád-kor – Arpadian age	217	77	70	70	177	17	23
XIV.–XVIII. sz. – 14.–17. c.	269	44	41	184	215	25	29
Összesen – Total	1997	600	551	846	1701	115	181

Mx: felső állcsont - maxillae, Md: alsó állcsont - mandibulae

A megvizsgálható összes frontfogak száma 13708 volt. A 2. táblázat az optimális és a megvizsgált, az életben elveszett és postmortalian hiányzó frontfogakat – azaz metsző és szemfogakat – mutatja régészeti korok szerinti megoszlásban.

A fogakon tett észleléseket egy előre elkészített adatlagra jegyeztük fel. Megállapítottuk egy jelleg hiányát vagy létét, morfológiai ismérveit (egyszeres, vagy

többszörös megjelenés, lokalizáció, kiterjedés, alak). Az alábbi vizsgálati adatokat értékeltük: a koponyákra vonatkozó gyakoriság; állcsontok közötti gyakoriság különbsége; fogféleségek szerinti gyakoriság koponyákra vonatkozóan; nemek közötti gyakoriság különbség; többszörös megjelenés koponyákra vonatkozóan; a fogakra vonatkozó gyakoriság; fogtípusok szerinti gyakoriság; fogtípusok szerinti szimmetrikus-aszimmetrikus megjelenés; egyéb jelek gyakorisága. Külön gyakoriságot állapítottunk meg az anomália morfológiai sajátosságairól, mint a palatinalis-gingivalis barázda súlyossága, fogfelszíneken történő megjelenésének különbsége, ugyanazon a fogon történő többszörös előfordulása, valamint a zománc-cement határ lefutása. Egy koponyában és egyazon fogon megjelenhet többféle rendellenesség is. Eszerint értékeltük többféle rendellenesség előfordulását a koponyában és többféle rendellenesség előfordulását ugyanazon a fogon.

2. táblázat. Az optimálisan meglevő, a megvizsgált, az életben és postmortáisan elveszett frontfogak száma a vizsgálati mintában régészeti korok szerint.

Table 2. Distribution of the front teeth in the sample by archaeological periods.

Régészeti korok Periods	Optimális fogszám Opt. tooth number	Vizsgált fogszám Studied tooth number	Életben elveszett Premortal missing	Postmort elveszett Postmortal missing
Újkőkor – Neolithic age	1068	600	29	439
Rézkor – Copper age	3006	1602	48	1356
Bronzkor – Bronze age	2706	1829	20	857
Vaskor – Iron age	2268	1444	41	783
I.–V. sz. – 1.–5. c.	2418	1487	22	909
VII.–VIII. sz. – 7.–8. c.	2796	1965	19	812
Honfoglaláskor – Conquest age	2658	1705	107	846
Árpád-kor – Arpadian age	2364	1509	85	770
XIV.–XVIII. sz. – 14.–17. c.	2904	1567	171	1166
Összesen – Total	22188	13708	542	7938

Eredmények

A rendellenesség a vizsgált anyagban a felső szemfogakon és az alsó frontfogakon csupán egy-egy koponyánál illetve fogon fordult elő, mégis az előfordulási gyakoriságot az összes vizsgált koponyára és az összes vizsgált frontfogra vonatkozólag is megadjuk.

Koponyákra és állcsontokra vonatkozó gyakoriság

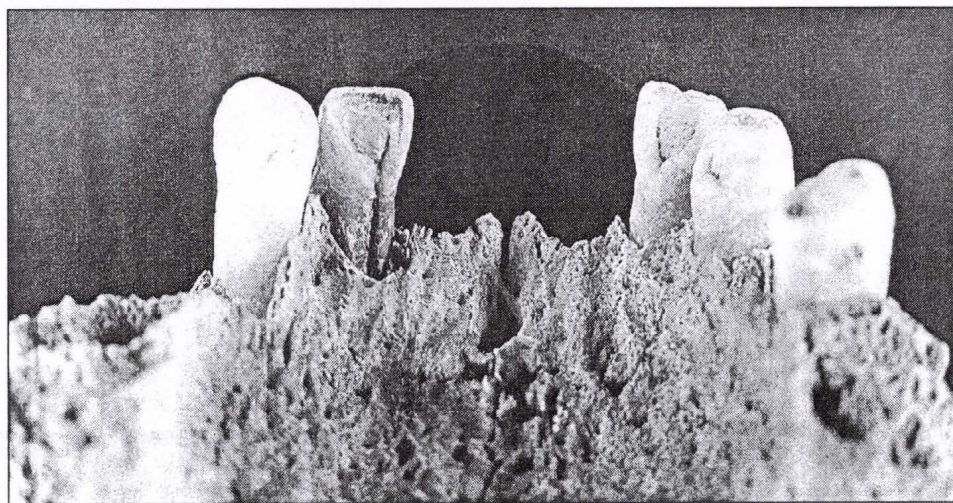
Az 1997 koponyából 248 esetben fordult elő a palatinalis-gingivális barázdaképződés, ami 12,42 %-os gyakoriságnak felel meg. Az 1816 maxillán 247 esetben (13,60 %), az 1882 mandibulán csupán egy esetben (0,05 %) jelent meg a rendellenesség.

A leggyakoribb volt a barázdaképződés a felső oldalsó metszőkön (1. ábra), az ilyen fogtípussal megvizsgálható 1333 maxillából 181 esetben (13,58 %) volt jelen. A felső középső metszőfogakhoz tartozó 1222 maxillából 74 esetben (6,06 %) találtunk barázdát ezeken a fogakon. Az 1526 maxillából – mely szemfogot tartalmaz – csupán egy esetben

(0,07 %) és 1531 mandibulából ugyancsak egy alsó második metszőn (0,07 %) volt ilyen rendellenesség.

A palatinális-gingivális barázdás fogú koponyákból 152 esetben sikerült megállapítani a nemi hovatartozást. A férfiakhoz 86 koponya, (600-ból 14,33 %) és a nőkhez 66 koponya (551-ből 11,98 %) sorolható, a különbség nem szignifikáns.

A rendellenes 248 koponya közül 205 esetben (82,66 %), tehát az 1997 koponya 10,27 %-ánál egy fogon jelent meg a barázda. Többszörös megjelenése 17,34 %-os, azaz két fogon 1997 koponyából 40 esetben (2,00 %), három fogon 2 esetben (0,10 %) és négy fogon 1 esetben (0,05 %) találtunk.



1. ábra: Bal felső oldalsó metsző súlyos palatinális-gingivális barázdával.

A barázda a palatinális felszín közepén húzódik. Az alveoláris csontban tasakképződés látható, mely a barázda által fenntartott periodontális gyulladás következménye.

Fig. 1: Left upper lateral incisor with severe palato-gingival grooves, in the middle of the palatal surface. Pocket in the alveole is due to periodontitis maintained by the groove.

A megvizsgált frontfogakra vonatkozó gyakoriság

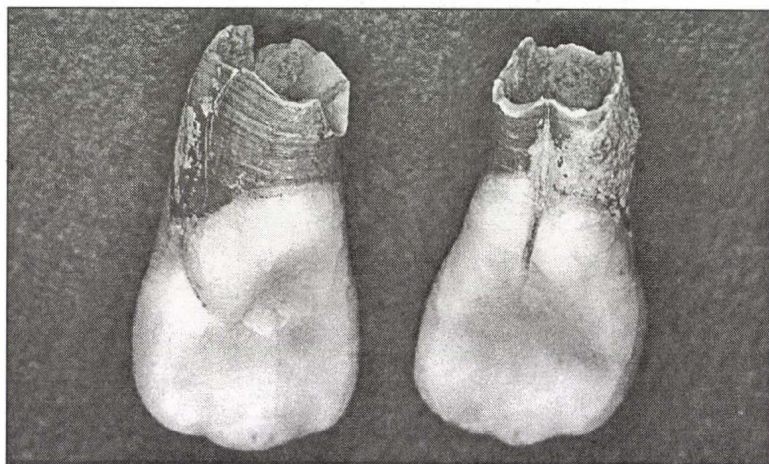
Az összes megvizsgált 13708 frontfogból 295 esetben (2,15 %) tanulmányozhattunk palatinális-gingivális barázdaképződést. Leggyakrabban a felső oldalsó metszőkön fordult elő, amely a megvizsgált 2036 fogból 208 esetben (10,22 %) jelent meg. A felső középső metszőkön 1908 fogból 85 esetben (4,45 %) figyeltük meg. A 2439 felső szemfogból egy esetben (0,04 %) és az alsó oldalsó metszőkön 2471 fogból szintén egy esetben (0,04 %) észleltük ezt a rendellenességet.

A szimmetriaviszonyok tanulmányozásához a rendellenes 248 koponyából 177 esetben vizsgálhattuk a frontfogakat párosan. A frontfogak közül a felső oldalsó metszőkön 130 koponyából 104 alkalommal aszimmetrikusan (80,0 %) és 26 esetben (20,0 %) szimmetrikusan jelent meg a barázda. A felső középső metszőkön 46 koponyából 35 esetben aszimmetrikusan (76,09 %) és 11 (23,91 %) koponyában szimmetrikusan fordult elő. Az alsó oldalsó metszőfogon talált palatinális-gingivális barázda aszimmetrikus megjelenésű volt.

A barázdaképződés a fogak mind a négy – mesialis, distalis, palatinalis és vestibularis – oldalán megjelenhet, azonban a vestibularis oldali rendellenesség inkább a felszín tölcsérszerű behúzódása, depressziója. Az előző pontokban ezért csak az approximális és a palatinalis felszín barázdaképződményeit értékeltük, s itt is az ezeken a felszíneken való gyakoriságot tanulmányozzuk.

A felső középső metszőfogakban (n=1908) megjelenő 85 barázdából 64 (3. táblázat) a mesioapproximális felszínen volt található, a vizsgált középső metszők 3,35 %-ában. A distalis felszínen 9 (0,47 %) és a palatinalis felszínen 12 (0,63 %) barázdát találtunk.

A felső oldalsó metszőfogaknál (n=2036) a 208 barázdából 36 (1,77 %) a mesioapproximális felszínen fordult elő. A distoapproximális felszínen 91 esetben (4,47 %) és a palatinalis felszínen (2. ábra) 81 esetben (3,98 %) lehetett megfigyelni (3. táblázat).



2. ábra: Felső oldalsó metszők barázdaképződéssel.

A jobb oldali metszőn a palatinalis felszín közepén képződött a rendellenesség, a zománc-cement határ lépcsőképződéssel behúzódott. A bal oldali metszőn distalisán zománcbarázda látható.

Fig. 2: Upper lateral incisors with grooves. The anomaly of the right incisor is in the middle of the palatal surface. The borderline shows a distal enamel groove.

A 293 rendellenes felső metszőfogból 19 esetben (6,48 %) egy második barázda is megjelent (3. táblázat), a súlyosabb, erősebb barázda mellett a fog másik felszínén. (Ezek a barázdák nem kerültek a statisztikai értékelésbe, tehát a fentiekben egy fog egy barázdát jelent). A 19 második barázdás esetből hét a középső metszőknél és 12 az oldalsóknál jelent meg.

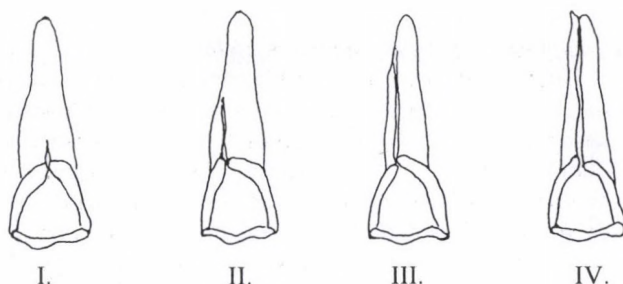
A palatinalis-gingivális barázdák hossza és mélysége szerinti gyakoriság

A barázdák hosszát és mélységét a 85 felső középső és a 208 felső oldalsó metszőfogon tanulmányoztuk. A barázdák hosszát csoportosítottuk (3. ábra), s a négy csoportból a harmadikba és negyedikbe tartozókat vettük hosszú vagy súlyos kategóriának. Ezekben a barázda a gyökér csúcsi harmadáig, vagy a gyökér csúcsáig ér. A középső metszőkből 18 esetben, az oldalsó metszőknél 45 esetben találtunk hosszú barázdát, ez a palatinalis-gingivális barázdás metszők 21,18 %-a, ill. 21,63 %-a (3. táblázat).

3. táblázat. A palatinális-gingivális barázdák előfordulásának abszolút és relatív gyakorisága a felső metszőfogak különböző felszínein.

Table 3. Distribution and severity of palato-gingival grooves on the upper incisors.

Fogak Location and severity	11+21	12+22	Összes metsző All incisors
Barázdás fogak száma (100%) Teeth with groove (100%)	85	208	293
Mesialisan megjelent – Mesial	64 (75,29%)	36 (17,31%)	100 (34,13%)
Distalisan megjelent – Distal	9 (10,59%)	91 (43,75%)	100 (34,13%)
Palatinálisan középen – Central palatal	12 (14,12%)	81 (38,94%)	93 (31,74%)
„Hosszú” barázda – “Long” groove	18 (21,18%)	45 (21,63%)	63 (21,5%)
„Mély” barázda – “Deep” groove	5 (5,88%)	39 (18,75%)	44 (15,02%)
Több barázda egy fogon Several grooves per teeth	7 (8,24%)	12 (5,77%)	19 (6,48%)



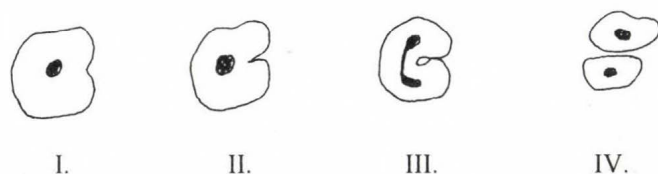
3. ábra: A palatinális-gingivális barázda hossza szerinti osztályok és a zománcszél lefutásának formái.

Fig. 3: Categories by the length of the palato-gingival groove and types of enamel edge.

- I.: A barázda a zománctól a gyökér nyaki harmadára húzódik. A zománcszél lefutása egyenes. – Groove extending from the enamel to the neck third of the root. Enamel edge is straight.
- II.: A barázda a foggyökér fele hosszáig ér. A zománcszél a korona felé behúzódott, lépcsőképződés nincs. – Groove extending to the first half of the root. Enamel edge sloping towards the crown, no terrace.
- III.: A barázda a gyökércsúcsi harmadba ér. A zománcszélen lépcsőképződés, az approximális zománc-cement határ a korona felé tolódott. – Groove extending to the apical third. Terraced enamel edge, approximate enamel moved towards the crown.
- IV.: A barázda az apexig ér, teljes hasadás, kettős gyökér. A zománcszélen lépcsőképződés, az approximális zománc-cement határ a gyökér felé tolódott. – Groove extending to the apex, complete fission, double root. Terraced enamel edge, approximate enamel edge moved towards the root.

A mélység szerinti súlyossági csoportokból (4. ábra) szintén a harmadik és negyedik kategóriát vettük a statisztikai értékelésbe. Ezekben a barázda a deJonge (1925) által a gyökéri invaginálódásról készült ábráján leírtaknak, sőt a két különálló gyökér képződésének felel meg. A felső középső metszõn 5 esetben, és a felső oldalsó metszõn

39 esetben találtunk mély barázdaképződést. Ez a barázdás metszőfogak 5,88 %-a ill. 18,75 %-a (3. táblázat).



4. ábra: A palatinális-gingivális barázda mélysége szerinti súlyossági osztályok.

Fig. 4: Severity groups by the depth of the palato-gingival groove.

- I.: Felszínes barázda – Superficial groove. II.: Közepesen mély barázda – Moderately deep groove, III.: Mély barázda, gyökéri invaginálódás – Deep groove, radical invagination, IV.: Áthatoló barázda, számfeletti gyökér képződés – Penetrating groove, supernumerary roots.

A zománc-cement határ lefutása a barázdák mellett

A zománcszél lefutásának vizsgálatát 191 barázda mellett sikerült értékelni. A zománc-cement határ lehet egyenes, a korona felé behúzódott lépcsőképződés nélkül, létrejöhet lépcsőképződés, ahol az approximális felé eső zománcszél a korona irányába (2. ábra), vagy ellenkezőleg, a gyökér irányába tolódik (3. ábra), vagy lehetséges a barázdába benyúló zománcnyelv képződése is. A vizsgált mintában leggyakrabban, 78 barázda gyökérre húzódásánál (40,84 %) a zománcszél lefutása egyenes, 63 esetben (32,98 %) pedig a korona felé a zománcszél behúzódott, lépcsőképződés nélkül. Lépcsőképződés az approximális felőli zománcszél korona felé eltolódásával 46 barázda esetében jelent meg (24,08 %), míg az approximális zománcszél gyökércsúcs felé eltolódása csupán egy esetben volt észlelhető. A barázdába nyúló zománcnyelv három esetben (1,57 %) jelentkezett.

A fogak vestibuláris felszínén megjelenő barázdaképződés és a zománc-barázda gyakorisága

A fogak vestibularis felszínén megjelenő, a barázdaképződéshez hasonló koronai-nyaki depressziókat valamint a csak a zománcban lokalizálódó, de a fognyakra, gyökérre nem lehúzódó ún. zománc-barázdákat is tanulmányoztuk.

A vestibularis felszíni behúzódás az 1816 maxillából 17 esetben (0,94 %) volt értékelhető (4. táblázat), a vizsgálható 3944 metszőből összesen 21 fogon (0,53 %), melyekből 14 felső középső metsző és 7 felső oldalsó metsző volt. A 21 depresszióból 15 a vestibularis felszín mesialis harmadában, öt a felszín középvonalában és egy a distalis harmadban jelent meg. Három esetben (kettő középső és egy oldalsó metszőn) a vestibularis depresszió ugyanazon a fogon együtt jelent meg egy mesioapproximális barázdával.

A zománc-barázda a vizsgált 1816-ból 204 maxilla metszőfogain fordult elő (11,23 %, 4. táblázat). A felső középső metszőkön (n=1908) 16 esetben (0,84 %) találtunk zománc-barázdát, melyekből nyolc a mesioapproximális és nyolc a distoapproximális felszínen jelent meg. A felső oldalsó metszőkön (n=2036) 206 esetben figyeltünk meg ilyen rendellenességet (10,12 %), melyekből 151 a fogak mesioapproximális felszínén, és 55 a distoapproximálison volt (2. ábra).

4. táblázat. A vestibularis (labialis) felszínen megjelenő barázdák (depressziók) és a zománc-barázdák abszolút és relatív gyakorisága.

Table 4. Distribution of the grooves (depressions) on the vestibular (labial) surface.

Vizsgált anyag Material	Maxillák Maxillae	11+21 fogak 11+21 teeth	12+22 fogak 12+22 teeth	Összes metsző All incisors
Vizsgált szám (100%) N (100%)	1816	1908	2036	3944
Vestibularis depress. Labial depression	17 (0,94%)	14 (0,73%)	7 (0,34%)	21 (0,53%)
Zománc-barázda Enamel groove	204 (11,23%)	–	–	–
Mesialisan – Mesial	–	8 (0,42%)	151 (7,42%)	159 (4,03%)
Distalisan – Distal	–	8 (0,42%)	55 (2,7%)	63 (1,6%)
Palatogingivális és zománcbarázda egyazon fogon – Palato-gingival w. enamel groove	–	2 (0,1%)	31 (1,52%)	33 (0,84%)

A zománc-barázdák 33 esetben olyan metszőfogakon jelentek meg, amelyek másik felszínén palatinális-gingivális barázdák voltak. A felső középső metszőfogakon (n=1908) 2 esetben (0,10 %), és a felső oldalsókon (n=2036) 31 esetben (1,52 %) tanulmányozhattuk ezt az együtt megjelenést (4. táblázat). Tehát a palatinális-gingivális barázdás 85 középső metsző 2,35 %-ánál és a rendellenes 208 oldalsó metsző 14,90 %-ánál volt a másik fogfelszínen zománc-barázda.

A palatinális-gingivális barázda és más fogfejlődési rendellenességek együttes megjelenésének gyakorisága.

Egy koponyában többféle rendellenesség – ugyanazon vagy másik fogon – együtt is megjelenhet. Vizsgálataink szerint összesen 738 koponyában találtunk egy vagy többféle rendellenességet, ez a vizsgált 1997 koponya 36,96 %-a. Az együtt megjelenések különböző gyakoriságúak a vizsgált rendellenességek szempontjából, azaz a második rendellenesség előfordulásának abszolút és relatív gyakoriságát a palatinális-gingivális barázdaképződés mellett a rendellenes koponyák, valamint a rendellenes felső oldalsó metszők %-ában mutatjuk be külön-külön a barázdára ill. a második rendellenességre vonatkozóan (5. táblázat).

A koponyákban a palatinális-gingivális barázdás fog együtt megjelenése a foramen cecum fogakkal – 248 koponyából 96 esetben - a leggyakoribb (38,71 %). Az egyéb rendellenességek közül a barázdás foggal leggyakrabban a kettősgyökerű felső metszők jelennek meg a koponyákban (87,5 %), majd sorrendben a palatinális csücskös fogak mellett (31,03 %), a számfeletti fogas koponyákban (26,09 %), valamint a golfütő koronaformájú metszők mellett (25,86 %) fordul elő barázdás fog.

Három és ennél több rendellenesség egy koponyában való megjelenése: összesen 43-szor fordult elő. Azok a rendellenességek, amelyek ezeknél a koponyáknál valamilyen variációban együtt jelentek meg, a következők: a foramen cecum 40 esetben, a palatinális-gingivális barázda 29, a talon csücsök 26, az alsó kétygyökerű frontfog 18, az invagináció 9, a golfütő alakú korona 7, a számfeletti fog 4, a csapfog 3 és a számfeletti

gyökerű felső metsző 2 esetben fordult elő. Egy koponyánál (Tápé Széntégláégető, 135/2953) egyidejűleg hatféle rendellenességet lehetett megfigyelni: a 22 fog koronájának golfütő alakúsága és foramen cecum; az 12 fagon palatinális-gingivális barázdás; az 13 fagon talon csücsök; a 41 fagon számfeletti gyökér; egy számfeletti fog (mesiodens) sőt hetedikként a mandibuláris szemfogak impaktálódtak is!

5. táblázat. A palatinális-gingivális barázdás kapcsolódása más rendellenességekkel a koponyákon (barázdás fogú n=248) és a felső oldalsó metszőfogakon (barázdás n=208).

Table 5. Association of the palato-gingival groove with other anomalies on the skulls (number of groovy teeth = 248) and upper lateral incisors (number of groovy teeth = 208).

Kapcsolódó rendellenesség Anomaly	Koponyák száma Skulls	Barázdásfogú koponyák Skulls w. g. t.	12+22 száma 12+22 total	12+22 barázdával 12+22 w. groove	Összes 12+22 %-a % of 12+22 total
Csírahiány Missing germ	22	1 (4,55%)	18	—	—
Csapfog Peg tooth	25	2 (8,00%)	32	—	—
Számfeletti fog Supernum. teeth	23	6 (26,09)	3	1 (33,33%)	0,48%
Összenőtt fog Fusion	5	—	3	—	—
Palatinális csücsök Palatinal tubercle	87	27 (31,03%)	73	19 (26,03%)	9,13%
Foramen cecum	474	96 (20,25%)	665	68 (10,23%)	32,69%
Dens invaginatus	76	14 (15,52%)	104	9 (8,65%)	4,33%
Golfütő alakú korona Clubbed crown	58	15 (25,86%)	84	8 (9,520%)	3,85%
Számfeletti gyök felső metsző Supernum. root upper incisor	8	7 (87,50%)	6	5 (83,33%)	2,40%
Számfeletti gyök. alsó frontfog Supernum. root lower front t.	165	15 (9,09%)	—	—	—

A fogtípusok közül a legtöbbféle rendellenesség kétségtelenül a felső oldalsó metszőkön található. A 943 rendellenes fagon (a vizsgált 2036 felső kismetsző 46,32 %-a) 1193 rendellenességet találtunk. A koponyákon megjelent rendellenesség-együttes formákhoz hasonló gyakoriságok találhatók ezen a fogtípuson is (5. táblázat). A barázdás felső oldalsó metszőkön 32,69 %-ban foramen cecum is megjelent, ill. 9,13 %-ban a megnagyobbodott palatinális csücsök. Másrésről a kettősgyökerű felső oldalsó metszők 83,33 %-ban barázdások, a számfeletti fogak 33,33 %-ban, a palatinális csücsök mellett 26,03 %-ban, a foramen cecum mellett 10,23 %-ban, ill. a golfütő koronaformájú fogakon 9,52 %-ban megjelent a palatogingivális barázdás is.

Egy fogon együtt háromféle rendellenesség 12 esetben és négy rendellenesség egy esetben jelent meg. Ezek a rendellenességek: a palatinális-gingivális barázda 12 esetben; a foramen cecum 11-szer, a taloncsücsök 10-szer, a golfütő koronalakúság 4-szer, invaginatio kettő és a kétgyökerűség egy fogon fordult elő. Egy alkalommal (Tűzköves III.) a bal felső oldalsó metszön egyszerre jelent meg a golfütő alakú korona, a taloncsücsök képződés, foramen cecum és palatinális-gingivális barázda is.

A következő, rendellenességekkel leginkább érintett fogtípus a felső középső metsző (n=1908) 8,28 %-ban. Azonban az összes érintett 158 fogból csupán hét esetben fordult elő egyszerre kétféle rendellenesség. Kettő esetben taloncsücsök mellett foramen cecum, három esetben foramen cecum és palatinális-gingivális barázda, valamint két esetben a számféletti gyökérképződés mellett palatinális-gingivális barázda együtt jelent meg.

A következő gyakorisággal érintett fogféleség az alsó szemfog, de ezen csak kizárólag számféletti gyökérképződést találtunk. A felső szemfogak a vizsgált 2439 fog 4,63 %-ában voltak rendellenesek, a 113 ilyen fogból nyolc esetben egy fogon egyszerre jelent meg a taloncsücsök és a foramen cecum. A legkevesbé voltak rendellenesek az alsó középső metszők (n=2008-ból 12 csirahiányos és 3 fúziós, 0,75 %) és az alsó oldalsó metszők (n=2471-ből hét kétgyökerű fog, 3 fúziós és egy palatinális-gingivális barázdás).

Megbeszélés

A palatinális-gingivális barázda gyakorisága

Az anomáliát a koponyák 12,42 %-ánál figyeltük meg. Csak a maxillákat véve figyelembe ez 13,60 %-os előfordulás. Withers és mtsai (1981) kisebb frekvenciát (8,5 %) adnak meg élőkre vonatkozóan, melynél saját adatunk (Kocsis és Mari 1988) 3,1 %-os értékkel még alacsonyabb. Az egyes fogtípusok közül leggyakrabban (10,22 %-ban) a felső oldalsó metszön fordult elő. A ma élőkre vonatkozó adatok (Everett és Kramer 1972, Withers et al. 1981, Bacic et al. 1988, Kocsis és Mari 1988) ennél kisebb érintettséget (0,63–4,4 %) mutatnak. Kogon (1985) 5,6 %-os gyakorisági adatába bele számolta a gyökérre nem átfutó koronai barázdákat is, az enélkül számított gyakoriság így csupán 2,63 %. Koponyákon (Visser (1948) 2,24 %-os, Twiesselmann és Brabant (1967) 2,7 %-os, Hillebrand (1908) 3,6 %-os és Brabant és Sahly (1962) 5,5 %-os gyakorisággal hasonló eredményre jutottak. Brabant (1969) 6,3–14,2 % közötti megfigyelései adatainkkal jól megegyeznek. Az anomáliát a felső középső metszön 4,45 %-ban figyeltük meg, ez szintén meghaladja a recens populációra vonatkozó 0,28 %-os gyakoriságot (Withers et al. 1981), melyhez hasonlót, 0,2 %-ot találtunk korábbi vizsgálatunk alkalmával (Kocsis és Mari 1988). Egyedül Kogon (1985) írt le magasabb előfordulási gyakoriságot, 3,4 %-ot az összes barázdaformára vonatkozóan, melyből 2,39 % a gyökérre is átfutó barázda. Visser (1948) ásatási anyagon 3,73 %-os előfordulást említ. A felső szemfogon és az alsó metszőkön a megjelenése szórványos vizsgálati anyagunkban és az irodalom szerint is (Bennejeant 1936, Visser 1948, Taviani 1957). Az élőkön és a koponyaanyagon talált gyakoriságok különbségének oka metodikai eredetű (Kocsis és Mari 1988).

A gyökérre nem átfutó, tehát csak a zománcon megjelenő hasadást a maxillák 11,23 %-án, a felső középső metszők 0,84 %-ában, valamint az oldalsókon 10,12 %-ban észleltük. Kogon (1985) a cingulumot érintő hasadást – azaz zománchasadást – mindkét metszőtípuson a barázdás fogak 9–9 %-ában találta, a zománc-cement határig húzódó barázdát pedig a középső metszön a barázdák 44 %-ában, az oldalsó metszön a barázdák 21 %-ában. Bacic és mtsai (1988) a felső oldalsó metszőkön csak 0,95 %-ot jegyeztek fel,

a különbséget feltehetőleg a különböző kiértékelési módszer okozza.

A vestibularis (labialis) felszínen megjelenő zománcbehúzódás, depressio anyagunkban 0,94 %-os frekvenciával és 0,53 %-os felső frontfog intenzitással jelent meg. A felső oldalsó metszön 7 esetben (0,34 %), a felső középső metszön 14 esetben (0,73 %) találtuk meg. Az oldalsó metszön való megjelenését az irodalmi adatok is ritkának értékelik (Visser 1948, Kovacs 1971). Visser (1948) vestibularis felszíni barázdát a felső középső metszön 0,52 %-ban, míg Kovacs (1971) 3,0 %-ban írt le, tehát adatunk Visser eredményéhez közel áll.

A palatinális-gingivális barázda többszörös és bilaterális megjelenése

A rendellenes koponyák 82,66 %-ában, az összes megvizsgált koponya 10,27 %-ában a barázda csak egy fogon jelent meg. Az előbb említett sorrendnek megfelelően két fogon 16,13 % (2,00 %), három fogon 0,81 % (0,10 %) és négy fogon 0,40 % (0,05 %). Szimmetrikus előfordulását a felső oldalsó metszön 20,2 %-ban találtuk. Ez Withers és mtsai (1981) 8,9 %-os és Lee és mtsai (1968) 30,8 %-os értékei közé illeszkedik. Anyagunkban a felső középső metszön 23,91 %-os volt a szimmetrikus előfordulás.

A barázdaképződés a vizsgált koponyákon egy fogon többszörösen is előfordult. A súlyosabb barázdától függetlenül a fog másik felszínén 6,48 %-ban észleltünk egy kevésbé erős barázdát. A 19 második barázdából 7 a középső metszőkön (a vizsgált fogak 0,37 %-a, a rendellenes fogak 8,24 %-a), az oldalsó metszőkön 12 esetben (a vizsgáltak 0,59 %-a, a barázdások 5,77 %-a) fejlődött ki. A gyökerre futó barázdák mellett a fog másik felszínén csak a zománcot érintő hasadás is előfordulhat. Az együttes előfordulást a felső középső metszőkön 2 esetben (0,10 %, ill. 2,35 %), az oldalsókon 31 esetben (1,52 % ill. 14,90 %) lehetett észlelni. Smith és Carroll (1990) egy felső oldalsó metszön egy palatinális és egy labiális barázdát együtt találtak. Anyagunkban kettő középső és egy oldalsó metszön fordult elő a vestibularis depresszió együtt egy mesioapproximalis barázdával.

A palatinális-gingivális barázda megjelenésének nemhez kötődése

A vizsgált koponyákban a férfiaknál 14,33 %-ban, a nőknél 11,98 %-ban jelent meg a rendellenesség, a különbség nem szignifikáns. Az irodalom adatai hasonlóak. Withers és mtsai (1981) európaiaknál a férfiak és nők érintettségét 10 %: 7,2 %-ban, nőknél 6,5 %: 3,2 %-ban találták. Bacic és mtsai (1988) más gyakorisági értékkel, hasonló szexuális érintettséget írtak le. A koronai formára vonatkozóan férfiaknál 1,23 % és nőknél 0,65 % értékkel, valamint a gyökerre futó formánál 0,92 %-ot ill. 0,32 %-ot adtak meg, a különbség szintén nem szignifikáns.

A barázdák morfológiája

A fogfelszíneken előforduló gyakoriság anyagunkban a középső és oldalsó metszőkön különböző. Az eredmény megegyezik deJonge (1935) megfigyelésével, miszerint a középső metszön inkább mesialisan, az oldalsón inkább distopalatinalisan található (Kocsis és Mari 1988). Mintánkban a felső középsőkön a vizsgált fogak 3,35 %-ában a mesialis, 0,63 %-ban a palatinalis, és 0,47 %-ban a distalis felszínen jelent meg, ez sorrendben 75,29 %, 14,12 % és 9,44 %. Visser (1948) anyagában a felső középső metszön a barázdák 84,21 %-ban mesialis, 2,63 %-ban palatinalis, 13,16 %-ban distalis elhelyezkedésűek. Az általunk vizsgált felső oldalsó metszőkön a fogak 4,47 %-ában distalisan, 3,98 %-ban palatinálisan és 1,77 %-ban mesialisan találhatók, ezek megoszlása 43,75 %, 38,94 % és 17,31 %. Visser (1948) anyagában ezek egy része meglehetősen hasonló, distalisan 43,75 %, palatinálisan 47,92 % és mesialisan 8,33 %. Kogon (1985) a

fentiekkel ellentétben az oldalsó és a középső metszőkön is leggyakrabban a palatinális felszín közepén tanulmányozta (62 %, ill. 45 %), míg az oldalsó metszön distalisan 25 % és mesialisan 13 %, valamint a középső metszön mesialisan 38 % és distalisan 17 % volt. Adataiban azonban benne vannak a gyökérre nem átfutó koronai (zománc) barázdák is.

A zománc-cement határ lefutásának morfológiája a gyökérre átfutó barázdák esetében vizsgálati anyagunkban és az irodalom szerint hasonló nagyságrendű. Kogon (1985) incizális vagy apikális irányú lépcsőképződést a felső középső metszőkön 35 %-ban, ill. a felső oldalsókon 38 %-ban talált. Mintánkban a két metszőformára vonatkozóan lépcsőképződés 47 fogon, azaz 24,61 %-ban jelent meg. A zománc benyúlása a barázdába Kogon (1985) szerint ritkán fordul elő, anyagában 6 esetben, mely a gyökérre futó barázdák 7,5 %-a. Az általunk tanulmányozott barázdákban még ritkábban találtuk, csupán 1,57 %-ban.

A palatinális-gingivális barázda súlyossági megoszlása alapján az apex közeléig vagy az apexig érők a vizsgált felső metszőfogak 1,6 %-ában, a palato-gingivális barázdás felső metszőfogak 21,5 %-ában fordultak elő. A felső oldalsó metszőkön a vizsgált fogakra vonatkozóan ez a gyakoriság 2,21 %-os (a barázdás kismetszők 21,63 %-a), mely Everett és Kramer (1972) anyagában 0,96 %-ban jelent meg. Kogon (1985) a gyökérhasadás hosszát 5mm-ig a barázdás oldalsó metszők 43 %-ában, a 6–10mm közöttit 47 %-ban, ill. a 10mm-nél hosszabb hasadást 10 %-ban találta. Ez utóbbi felel meg az általunk „hosszú”-nak értékelt barázdáknak. A felső középső metszön Kogon (1985) a fenti hosszúsági sorrendben 39 %-ot, 36 %-ot és 24 %-ot ad meg. Anyagunkban a középső metszön 21,18 %-ban fordult elő „hosszú” barázda.

Mély, a deJonge (1925) szerinti gyökéri invaginálódásnak, sőt számfeletti gyökérképződésnek megfelelő súlyosságú felső középső metszőt 5-ször (a barázdások 5,88 %-a) és oldalsó metszőt 39-szer (a barázdások 18,75 %-a) észleltünk. Az oldalsó metszőkből 6 kettős gyökerű volt. Kogon (1985) az 1mm-nél sekélyebb barázdákat 54 %-ban, az 1mm-nél mélyebb formákat 42 %-ban, és a zárt csőformát az összes barázda 4 %-ánál találta. Ez utóbbi formák vethetők össze az általunk „mély”-nek tartott barázdával. Geurtsen és Ehrmann (1986) szerint a kétgyökerűség a barázdaképződéssel szemben nagyon ritkán jelenik meg.

Az anomáliák együttes előfordulása a koponyákban

Az irodalom szerint ugyanazon rendellenesség különböző fokú manifesztációjának tekinthető a palatinális-gingivális barázdaképződés és a felső metszők számfeletti gyökérképződése (Geurtsen és Ehrmann 1986). A vizsgált koponyákban leggyakrabban (87,50 %) a számfeletti gyökerű felső metszőkkel együtt jelent meg a palatinális-gingivális barázda.

A koponyákon a nagyobb abszolút gyakoriság következtében megtalálható véletlenszerű többszörös megjelenések a palatinális-gingivális barázda képződéséhez kapcsolódóan is megfigyelhetők (Kocsis és Marcsik 1991, 1993). Ugyanezt a véletlenszerű halmozódást mutatják a kettőnél több rendellenesség megjelenése egy fogazatban. A közleményekben szintén találkozunk olyan esetleírásokkal, melyeknek a klinikum szempontjából gyakorlati jelentőségük van (Hoffmeister 1977, Greenfeld és Cambruzzi 1986, Marcsik és Kocsik 1986, Serrano 1986, Schulze 1987). Anyagunkban egy koponyán (Tápé, Széntégláégető, 135/2953) a tanulmányozott rendellenességekből hatfelét találtunk, sőt hetedikként az alsó szemfogak impaktálódása is előfordult, mely alátámasztja az ún. mikroszimptomákról szóló megfigyeléseket (Weise és Schürholz 1970, Hoffmeister 1977, Schulze 1987, Alt 1989).

A rendellenességek együttes megjelenése a különböző fogtípusokon

A legtöbbféle rendellenességet – a vizsgáltakból mindegyiket – a felső oldalsó metszőkön találtuk meg. A többszörös megjelenéseknél itt is leggyakoribb a számfeletti gyökerűek palatinális-gingivális barázdája (83,33 %), mely alátámasztja Geurtsen és Ehrmann (1986) meghatározását, miszerint a két forma ugyanazon anomália különböző manifestációja. A foramen cecumnak a rendellenességgel együtt ugyanazon a fogon való gyakori megjelenése szintén nem véletlenszerű, a palatinális-gingivális barázdások 32,69 %-án jelent meg. A palatinális-gingivális barázda több szerző (deJonge 1935, Brabant et al. 1958, Everett és Kramer 1972, Schulze és Brand 1972, Bacic et al. 1988) szerint a dens invaginatussal megegyező patomechanizmusú anomália, melyet együttes megjelenésük is alátámaszt (Kocsis és Marcsik 1991, 1993). A felső oldalsó metszőkön anyagunkban a barázda egyazon fogon a tuberculum dentisek mellett 26,03 %-ban, a foramen cecumok 10,23 %-ánál, a golfütőalakúak 9,52 %-ánál és az invaginációk 8,65 %-ánál jelent meg. A rendellenességek kombinációi előfordultak a háromszoros és négyszeres anomáliás fogakon is. Ezek az együtt megjelenések szintén a fentemlített szoros kapcsolatot támasztják alá.

*

Köszönetnyilvánítás: A szerzők köszönetüket fejezik ki Farkas L. Gyula egyetemi tanárnak és Marcsik Antónia egyetemi docensnek, az SzTE Embertani Tanszék volt és jelenlegi vezetőjének a vizsgálati anyag rendelkezésre bocsátásáért és az adatok értékelésében nyújtott segítségükért.

Irodalom

- Adloff, P. (1908): *Das Gebiss des Menschen und der Anthropomorphen*. Julius Springer, Berlin.
- Alt, K.W. (1989): Zur Problematik odontologischer Verwandtschaftsanalysen in der prähistorischen Anthropologie am Beispiel der Aplasie/Hypodontie. *Z. Morphol. Anthropol.*, 78; 43–71.
- Alt, K.W. (1997): Odontologische Binnenanalyse von Bevölkerungen. Individuum – Familie – Population. In: Alt, K.W., Türp, J.C. (Eds) *Die Evolution der Zähne*. Quintessenz, Berlin, pp. 689–704.
- Alt, K.W., Vach, W. (1998): Kindship Studies in Skeletal Remains – Concepts and Examples. In: Alt, K.W., Rösing, F.W., Teschler-Nikola, M. (Eds) *Dental Anthropology. Fundamentals, Limits, and Prospects*. Springer, Wien, New York. Pp. 537–554.
- Atkinson, S.R. (1943): The permanent maxillary lateral incisor. *Am J. Orthod and Oral Surg.*, 29; 685–698.
- August, D.S. (1978): The radicular lingual groove: an overlooked differential diagnosis. *J. Am. Dent. Assoc.*, 96; 1037–1039.
- Bacic, M., Karakas, Z., Skrinjaric, I. (1988): Häufigkeit und parodontale Bedeutung der palatinalen Furche an oberen Schneidezähnen. *Dtsch. Zahnärztl. Z.*, 43; 810–814.
- Benenati, F.W. (1985): Maxillary second molar with two palatal canals and a palatogingival groove. *J. Endod.*, 11; 308–310.
- Bennejeant, CH. (1936): *Anomalies et variations dentaires chez les Primates*. Paul Vallier, Clermont-Ferrand.
- Brabant, H. (1962): Observations sur l'évolution de la pathologie dentaire en Europe depuis les temps préhistoriques jusqu'à l'époque actuelle. *Méd. et Hyg.*, 20; 969–974, 995–999.
- Brabant, H. (1969): Observations sur les dents des populations Megalithiques d'Europe occidentale. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomatol.*, 12; 429–460.

- Brabant, H., Klees, L., Werelds, R.J. (1958): *Anomalies, mutilations et tumeurs des dents humaines*. Ed. Julien Prelat, Paris, "Sciences et Lettres", Liege.
- Brabant, H., Sahly, A. (1962): La Paléostomatologie en Belgique et en France. *Acta Stomatologica Belgica*, 59; 285–355.
- Chompret, Crocquefer, Chapard (1929): Malformations syndesmo-radiculo-coronaires des incisives centrales et latérales supérieures. *Rev. Stomatol.*, 31; 474–477.
- Christie, W.H., Peikoff, M.D., Acheson, D.W. (1981): Endodontic treatment of two maxillary lateral incisors with anomalous root formation. *J. Endod.*, 7; 528–534.
- Cohen, S., Burns, R.C. (1980): *Pathways of the pulp*. 2. edn. Mosby, StLouis Toronto London. pp. 479–480.
- Everett, F.G., Kramer, G.M. (1972): The Disto-lingual Groove in the Maxillary Lateral Incisor; A Periodontal Hazard. *J. Periodontol.*, 43; 352–361.
- Fabra-Campos, H. (1990): Failure of endodontic treatment due to a palatal gingival groove in a maxillary lateral incisor with talon cusp and two root canals. *J. Endod.*, 16; 342–345.
- Geurtsen, W., Ehrmann, E.H. (1986): Palatinal-gingivale Furchung und Wurzelüberzahl bei Oberkieferschneidezähnen. *Dtsch. Zahnärztl. Z.*, 41; 667–671.
- Greenfeld, R.S., Cambruzzi, J.V. (1986): Complexities of endodontic treatment of maxillary lateral incisors with anomalous root formation. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 62; 82–88.
- Hillebrand, J. (1908): *Ujabb adatok az ember fogainak alaktanához*. Stephaneum, Budapest.
- Hoffmeister, H. (1977): Mikrosymptome als Hinweis auf vererbte Unterzahl, Überzahl und Verlagerung von Zähnen. *Dtsch. Zahnärztl. Z.* 32; 551–561.
- deJonge, C.Th.E. (1925): Ein neuer Beitrag zur Morphogenese des "Dens in dente". *Viertelj. Zahnheilkd.*, 41; 125–127.
- deJonge, C.Th.E. (1935): Die Dimerie der Frontzähne. *Schweiz. Monatsschr. Zahnheilk.*, 45; 95–124.
- deJonge, C.Th.E. (1958): Anatomie der Zähne. In: Häupl, K., Meyer, W., Schuchardt, K. (Eds) *Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde*. Verlag Urban und Schwarzenberg, München Berlin, Band I. pp. 169–232.
- Kocsis, S.G. (1994): *Ásatási leletekből származó maradandó frontfogak makromorfológiai fejlődési rendellenességeinek jellemzői és azok előfordulási gyakorisága*. Kandidátusi értekezés, Szeged.
- Kocsis, S.G., Marcsik A. (1991): Two developmental anomalies of the teeth and resulting secondary pathosis. In: Ortner, D.J., Aufderheide, A.C. (Eds) *Human Paleopathology: Current Syntheses and Future Options*. Washington Smithsonian Instit. Press. pp. 273–279.
- Kocsis, S.G., Marcsik, A. (1993): The Frequency of Two Developmental Anomalies in Osteoarcheological Samples. *Dental Anthropology Newsletter*, 7; 11–14.
- Kocsis, S.G., Mari, A. (1988): A palatinális-gingivális barázda. *Fogorv. Szle.*, 81; 193–199.
- Kogon, S.L. (1985): The Prevalence, Location and Conformation of Palato-Radicular Grooves in Maxillary Incisors. *J. Periodontol.*, 57; 231–234.
- Kovacs, I. (1971): A systemic description of tooth roots. In: Dahlberg, A.A. (Ed) *Dental Morphology and Evolution*. Univ. Chicago Press, Chicago. pp. 211–256.
- Kozlovsky, A., TAL, H., Yechezkiely, N., Mozes, O. (1988): Facial Radicular Groove in a Maxillary Central Incisor. A Case Report. *J. Periodontol.*, 59; 615–617.
- Lee, K.W., Lee, E.C., Poon, K.Y. (1968): Palato-gingival Grooves in Maxillary Incisors. A Possible Predisposing Factor to Localised Periodontal Disease. *Br. Dent. J.*, 124; 14–18.
- Marcsik, A., Kocsis, S.G. (1986): The connections of the anomalies of tooth in paleoanthropological material. *Proceedings of Sixth European Meeting of the Paleopathology Assoc. Madrid*, pp. 237–239.
- Mühlreiter, E. (1912): *Anatomie des menschlichen Gebisses*. Dritte revidierte Auflage, Arthur Felix, Leipzig.
- Peikoff, M.D., Perry, J.B., Chapnick, L.A. (1985): Endodontic Failure Attributable to a Complex Radicular Lingual Groove. *J. Endod.*, 11; 573–577.

- Peikoff, M.D., Trott, J.R. (1977): An endodontic failure caused by an unusual anatomical anomaly. *J. Endod.*, 3; 356–359.
- Schulze, Ch. (1987): *Anomalien und Missbildungen der menschlichen Zähne*. Quintessenz Verlags GmbH. Berlin, Chicago, London, Sao Paulo, Tokio.
- Schulze, Ch., Brand, E. (1972): Über den Dens invaginatus (Dens in dente). *ZWR*, 81; 569–573, 613–620, 653–660, 699–703.
- Serrano, J.V. (1986): Geminatio, hypodontia, and supernumerary teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 62; 737–738.
- Simon, J.H.S., Glick, D.H., Frank, A.L. (1971): Predictable endodontic and periodontic failures as a result of radicular anomalies. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 31; 823–826.
- Smith, B.E., Carroll, B. (1990): Maxillary Lateral Incisor with Two Developmental Grooves. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 70; 523–525.
- Taviani, S. (1957): Welche Bedeutung kommt den Formvariationen bei den menschlichen Zähnen zu? *De morphologia dentium documenta Romae*, pp. 40–50.
- Twisselmann, F., Brabant, H. (1967): Nouvelles observations sur les dents et les maxillaires d'une population ancienne d'âge franc de Coxyde. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomatol.*, 10; 5–180.
- Visser, J.B. (1948): *Beitrag zur Kenntniss der menschlichen Zahnwurzelformen*. Med. Diss. Zürich, Buchdruckerei Rotting, Hilversum.
- Walker, R.T. (1976): The disto-palatal groove in maxillary incisors: A predisposing factor in periodontal disease. *J. Roy. Naval Med. Serv.*, 62; 30–32.
- Walker, R.T., Glyn-Jones, J.C. (1983): The palato-gingival groove and pulpitis: a case report. *Int. Endod. J.*, 16; 33–34.
- Weise, W., Schürholz, B. (1970): Nichtanlage, Verkümmierungen, Spätanlage und Überzahl von Zähnen. *Dtsch. Zahnärztl. Z.*, 25; 641–649.
- Withers, J.A., Brunsvold, M.A., Killoy, W.J., Rahe, A.J. (1981): The Relationship of Palato-Gingival Grooves to Localized Periodontal Disease. *J. Periodontol.*, 52; 41–44.
- Zuckerkindl, E. (1891): Makroskopische Anatomie. In: Scheff, J. (Ed.) *Handbuch der Zahnheilkunde*. I. Band. Alfred Hölder K. u. K. Hof und Universitäts Buchhändler, Wien. pp. 1–208.

Levelezési cím: Kocsis S. Gábor
Mailing address: Fogászati és Szájsebészeti Klinika
 Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar
 H-6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 64.
 Hungary

TESTTARTÁSI RENDELLENESÉGEK ÉS KAPCSOLATUK A TARTÓ IZOMZAT FUNKCIONÁLIS ELÉGTELENSÉGÉVEL 4–10 ÉVES GYERMEKEKBEN

Ramocsa Gábor¹, B. Bodzsár Éva², Zsákai Annamária² és Szmodis Márta²

¹Körös Főiskola, Testnevelési és Sportintézet, Szarvas

²Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest

Ramocsa, G., Bodzsár, É.B., Zsákai, A., Szmodis, M.: Postural anomalies and their association with static muscle inadequacy in children aged 4–10 years. The main goal of the paper is to draw attention to the importance of flawed and anomalous forms of body posture. Pre-school age children were studied concerning their physical development and postural status, with particular attention to the static muscles contributing to body posture. Various techniques of postural diagnosis were employed. The prevalence of skeleto-muscular anomalies arising from the inadequate static function of the muscles was found to be high even in children of normal average physical development.

Keywords: Physical development; Postural status; Postural anomalies.

Bevezetés

A Magyar Gerincgyógyászati Társaság 1996-ban végzett vizsgálata azt mutatta, hogy míg a felnőtt lakosság körében a mozgásszervi elváltozások előfordulási gyakorisága 1975 és 1996 között mintegy másfélszeresére nőtt, a fiatalkorúak gerincbetegségei megötszörözödtek (Somhegyi et al. 1999). A vizsgálati eredményekből az is kiténik, hogy az óvodás- és kisiskoláskorú gyermekek kétharmadának a gerince már nincs „rendben”, vagy tartáshibás elváltozás, vagy deformitás mutatható ki.

Az iskoláskorú gyermekek egészségi és fizikai állapotának felmérését szolgáló, az Oktatási Minisztérium által kidolgozott (Andrásné Teleki 1998) teszt-sorozattal az 1998/99-es tanévben végzett vizsgálat, amelyben 1998 őszén 48 937, 1999 tavaszán pedig 50 550 iskoláskorú gyermek vett részt azt mutatta, hogy gyermekek több mint 50 %-ának fizikai erőnléte közepesnél gyengébb. Mindezek az adatok arra utalnak, hogy már az iskoláskor előttre tehető a gyermekek fizikai státuszának meggyengülése.

Mind a fentebb említett, mind pedig azok a hazai testfejlettségi vizsgálatok, amelyek az óvodáskorú gyermekek fizikai erőnlétét, motoros képességeit is tanulmányozták (Bakonyi és Farnosi 1980, Győri 1991, 1998, Farnosi és Gaálné 1999, Eiben és Pantó 1986), nem terjedtek ki a gyermekek nyugalmi fizikai státuszának vizsgálatára, amelyből megkezdhető a motoros cselekvéssorozat. A pontosan meghatározott kiindulási szint ismerete igen fontos. Egyrészt, mert ez a kiindulópontja a dinamikus funkcionális tevékenységeknek – ha a gyermek statikus funkcionális rendszere diszfunkciós, akkor már eleve kizárt a megfelelő szintű dinamikus teljesítmény létrejötte. Másrészt, mert lehetőséget teremt a differenciált terhelésre, valamint a korai prevencióra. A gyermekek aktuális biológiai státusza döntően befolyásolhatja pozitív vagy negatív motivációs szintjüket egy adott motoros tevékenység végrehajtásában és segítheti a túlzott terhelés

elkerülését. Ugyanakkor nem feltétlen a bekövetkezett kimerültség, hanem a gyermekek tevékenysége során a testtartásban bekövetkezett statikai változások (pl. hibás mozgásszerkezet) jelzik a tartó és mozgató apparátus fokozott túlterhelését.

Jelen tanulmányunkban, amelynek elsődleges célja az óvodás- és kisiskoláskorú gyermekek statikus funkcionális állapotához újabb adatokat szolgáltatni, és ezzel hozzájárulni a prevenció és a korai korrekció munka megkezdéséhez, azt is megvizsgáltuk, hogy vajon a testfejllettségi mutatók alapján becsült biológiai státuszból lehet-e következtetni a csont- és izomrendszer statikus állapotára.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a szarvasi Tessedik Főiskola KFK gyakorló óvodájában és négy osztályos általános iskolájában (N=173) 1999–2000-ben végeztük.

A testtartásért felelős statikus izomzati funkciót az alábbiak szerint vizsgáltuk:

A felső testfél vizsgálata

A gyermek alsóban félmeztelenül és zokni nélkül természetes tartásban áll. Testsúlyát egyenletesen mindkét lábára helyezi. A vizsgálatot végző személy a gyermeket ebben a testhelyzetben három irányból tekinti meg. Elölről és hátulról a test mediansagittális tengelyét véve támpontnak, megnézve a páros testrészek, illetve kitüntetett anatómiai pontok szimmetriáját:

1. a két acromion között a fej helyzetét,
2. a két acromion egymáshoz viszonyított helyzetét, az őket összekötő egyenes vízszinteshez mért helyzetét,
3. a lapockák együtt állását, mélységét és a gerincoszlophoz viszonyított szimmetriáját,
4. a karok és a törzs által bezárt háromszög szimmetriáját, egymáshoz viszonyított helyzetét,
5. a két mellkasfél szimmetriáját,
6. a két elülső felső csípőtővis egymáshoz viszonyított helyzetét, az őket összekötő egyenes vízszinteshez viszonyított helyzetét.
7. a gerincoszlop, a csigolyák lefutását (Gárdos és Mónus 1982).

E vizsgálatok az alábbi próbák (Bender 1987) segítségével a helyes tartásra jellemző funkció meghatározását szolgálták:

1. Matthiass-féle próba: mellső középtartásba emelt kézzel áll a gyermek 30 másodpercig. A próba a törzs elülső és hátulsó felének izomzati együttműködését vizsgálja.

2. Karemeléses próba: a két kar mellső középtartáson keresztül történő magas tartásba emelése.

3. Légzés-próba: maximális kilégzés után maximális belégzést végez a gyermek, és a maximális belégzés állapotát 5–10 másodpercig megtartja.

4. Az előrehajlítás próba: a gyermek mellkasára hajtja állát és lassú gördülő mozgással előre hajlítást végez, karjait lazán a talaj felé tartva.

Amennyiben aszimmetrikus tartás fordul elő az mind funkcionális, mind strukturális alapon létre jöhet. Pl. Izomzati diszfunkció – kénysdertartás, egyoldalú sport; strukturális diszfunkció – primer skoliózis.

Oldalirányból megtekintve a gyermeket a fiziológiás gerincgörbületek egymáshoz viszonyított helyzetét vesszük alapul. Gárdos és Mónus (1982) szerint a tarkóvonalnak, a lapockáknak, a far hátsó részének és a sarkaknak egy síkba kell lenniük. Kendall és munkatársai (1993) szerint egy egyenesbe esik (a test súlyvonalába) a vertex, a fülkagyló középvonala, a 2–5 nyakcsigolya teste, a váll középvonala, a 2–5 ágyéki csigolya teste, ill. a helyes medence állásban ugyancsak egy síkban van az elülső felső csípőtővis és a symphysis.

Ha a fent leírt testhelyzetet a Matthiass próba időtartama alatt (30 másodperc) fent képes tartani a gyermek, abban az esetben ép a statikus izomzati funkció a felső testfélen. Ha bármilyen kompenzáló mechanizmus figyelhető meg, akkor diszharmónikus a törzs elülső és hátulsó izomzatának együttműködése. A diszfunkció helyét és mértékét figyelembe véve határozható meg a kialakult tartáshiba, tartási gyengeség.

A páros karemelés mellső középtartáson keresztül magas tartásba próba a kötött háti kifózis megállapítására szolgál a felső háti szakaszon.

A mellkas állapotát, a légzésfunkció helyes működését a maximális kilégzés után végrehajtott maximális belégzés próbájával ellenőriztük. Normál funkció esetén a belégzés során a légzési segédizmok szimmetrikusan együttműködnek, a mellkas tágul. Paradox légzésnél a belégzés során a has izomzat megfeszül, befelé húzódik. Diszfunkciós működésnél a páros izmok aszimmetrikus funkciója tapasztalható, mely lehet funkcionális eltérés (hibás beidegzés, szokás, egyoldalú terhelés) és lehet strukturális jellegű elváltozásra, pl.: skoliózisra utaló jel is.

A funkcionális vizsgálatok közt elvégeztük a „gördülésses” próbát is: A vizsgáló személy a gyermek háta mögött áll. A gyermek fejét a mellkasára hajtva, kezeit mélytartásba lógatva fokozatosan, gördülve előre hajlik. A vizsgáló személy a hát síkját követve figyeli a két test fél szintjét a vízszinteshez és egymáshoz képest. Ha aszimmetrikus elváltozást észlelt, az a strukturális skoliózis diagnosztikai jele. Fajtaját az érintett testrészen történő elhelyezkedése adja (Bartha 1983).

Az alsó testfél vizsgálata

1. A gyermek kétláb támaszos helyzetben áll. Mindkét alsó végtagját egyformán terheli. A vizsgálatot végző személy a gyermek alsó testfelét három irányból (előlről, hátulról és oldalról) tekinti meg.

2. Előlről és hátulról a test középvonalához viszonyítva (mediansagittális sík) nézi a comb, a lábszár, az Achilles-ín lefutását és a két végtag egymáshoz viszonyított helyzetét. Összevetjük az izomzat szimmetriáját (pl. farredők).

3. Megnézi a térd és a térdárok lefutását, a vízszinteshez viszonyított helyzetét.

4. Oldalról megtekintve az alsó testfelt a frontális sík középvonalához viszonyítjuk a comb és lábszár lefutását.

A test középtengelyéhez viszonyítva a két alsó végtagnak szimmetrikusan kell elhelyezkednie, a comb és a lábszár megközelítően függőleges lefutású.

Ha a középvonalhoz viszonyítva a lábszárak állása valgizál, vagyis kifelé tér el és a belbokák távolsága lazán zárt térdeknél 5–8 cm, akkor x-lábról beszélünk. Ha a lábszárak állása varizál, vagyis a középvonalhoz képest befelé tér el és a zárt bokáknál a két térd közötti távolsága 5 cm vagy azt meghaladó, ó-lábról beszélünk. Frontális síkban a comb és a lábszár egy egyenesbe esik. Ha az oldalsíkban a lábszár erőteljes ívet képezve hátrahajlik, akkor genu recurvatumot, azaz kard vádliat diagnosztizálhatunk.

Amennyiben az Achilles-ín lefutása valgizál a sarkak állásával együtt, akkor pes planovalgus, azaz lúdtalpas funkcionális elváltozás áll fent. A lúdtalp elváltozás kísérő jelensége a kettős vagy másodlagos boka megjelenése.

Ha a felső testfélnél kizárható az egyensúlyi labilitás és képes a kétlábtámaszos helyzetben elfoglalt strukturális viszonyokat az egyik láb felemelése után is fenntartani, akkor épek a funkcionális viszonyok.

Ha az emelt láb oldali csípő lebillen és a törzs az ellenkező oldal irányába hajlik (lábtámasz felé), akkor a támaszkodó láb oldalán rövidült izomzat diagnosztizálható, melynek egyik kóroki alapját a csípőficam jelentheti (Trendelenburg tünet, Bartha 1983).

Ha a támaszkodó láb térdé illetve sarka befelé megbillen a 30 másodpercnyi kitérés idő alatt, akkor az alsó végtag izomzatának gyengesége áll fent: instabil láb elváltozás.

Ha a sarkak állása változik meg a lábszár izmainak diszfunkcióját diagnosztizálhatjuk. Ez gyakran a lúdtalp elváltozáshoz kapcsolódó tünet. A vizsgálatok a gyermekek járás közbeni megfigyelésével záródnak.

45 (25 fiú és 20 leány) 6 éves óvodás gyermekek esetén funkcionális vizsgálata részletes antropometriai vizsgálattal egészült ki, amely során negyvenegy testméret került felvételre nemzetközileg standardizált eszközökkel és technikákkal (Martin és Saller 1957, Tanner et al. 1969). Az antropometriai jellegek szokásos statisztikai elemzésén kívül a gyermekek szomatotípus komponenseit (Carter és Heath 1990) a Szmodis és munkatársai (1976) által kidolgozott regressziós egyenletekkel becsültük.

Vizsgálati eredmények és azok megvitatása

A gyermekek izomzatának statikus funkcionális státusza

A vizsgált gyermekek körében előforduló tartó- és mozgásszervi rendellenességek abszolút gyakoriságát az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat. Mozcáásszervi rendellenességek gyakorisága.

Table 1. Frequencies of postural anomalies.

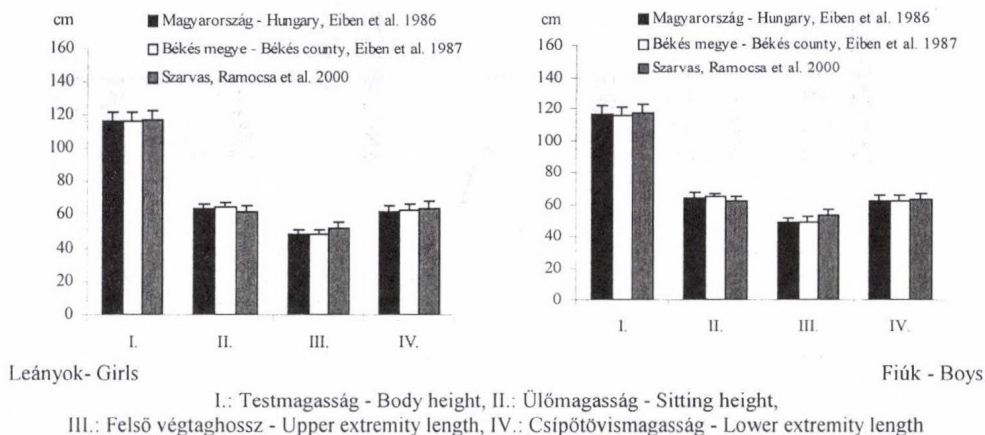
Elváltozások Anomalies	Életkor (év) - Age (yrs) (N)							Összesen Total (N=173)
	4 (24)	5 (52)	6 (17)	7 (18)	8 (19)	9 (24)	10 (19)	
Tartáshibák - Postural defects	4	5	6	7	8	9	10	49
Hanyag tartás - Lose body posture	18	39	14	15	16	15	15	132
Tartási gyengeség - Weakness in posture	12	26	6	6	6	13	8	77
Lapos hát - Flat back	3	3	2	5	1	3	4	21
Kifózis - Kypfosis	1	2	1	—	2	1	—	7
Lordózis - Lordosis	1	18	5	3	3	12	3	45
Kifolordózis - Kypholordosis	—	2	—	—	—	2	1	5
Rachitikus mellkas - Rachitic chest	6	18	8	9	9	11	12	73
Paradox légzés - Paradoxical ventilation	3	7	—	—	—	—	—	10
Tyúkmell - Chicken chest	—	1	—	—	—	—	1	2
Tölcsérmell - Funel chest	3	1	2	—	—	—	2	8
Skoliózis - Skoliosis	2	9	4	4	2	5	7	33
X-láb - Knock knee	7	14	8	1	1	2	3	36
Ó-láb - Bowleg	—	1	2	—	—	2	1	6
Lúdtalp - Flat footness	15	24	6	7	5	7	4	68
Instabil láb - Instabile angle joint	8	22	9	15	11	9	8	82

Megállapítható, hogy a hanyag tartás, a tartási gyengeség, a fokozott lordotikus tartás, a kar-törzs háromszög és csípőtővis aszimmetria, valamint rachitikus mellkas és a paradox légzés igen gyakori. E tartásbeli elváltozások a felső testfél elülső és hátulsó izomzatának diszfunkciójára utalnak. E diszfunkcióból eredően a fiziológiás görbületek mértéke megváltozik és a terhelési viszonyok átalakulnak. A kar-törzs, illetve a csípőtővis aszimmetria konkrét strukturális eredetű elváltozások nélkül a jobb illetve bal testfél izomzatának megbomlott egyensúlyát bizonyítják. A lúdtalp és az instabil láb az alsó végtag statikus izomgyengeségének a következménye.

Ezek az elváltozások a terhelhetőséget, a sikeres mozgásvégrehajtást döntően befolyásolják. Kiemelten fontos lenne korrekciójuk, mert a gyenge, diszfunkciós izomzat egyrészt gátolja a sikerélményt biztosító mozgástanulást, másrészt a későbbi életkorban strukturális elváltozásokhoz vezethet.

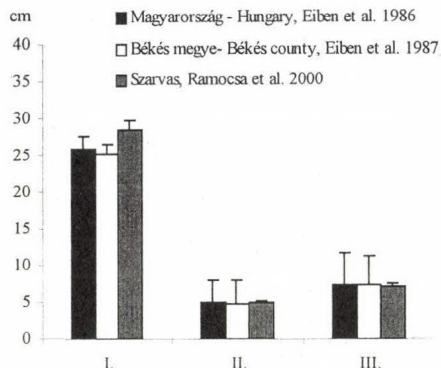
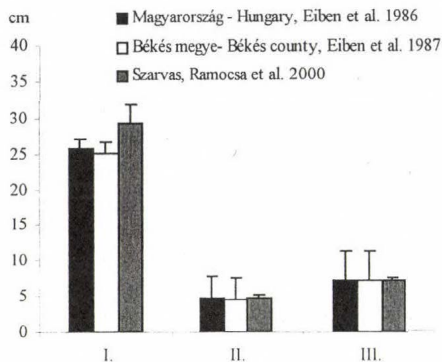
A gyermekek testfejllettsége és az izomzat funkcionális állapota

A szarvasi 5,5–6,5 éves gyermekek antropometriai adatait az országos reprezentatív növekedésvizsgálat (Eiben et al. 1991), valamint az országos növekedésvizsgálat Békés megyei almintájához (Eiben et al. 1987) tartozó hasonló korú gyermekek adataival hasonlítottuk össze. Az 1–4. ábra alapján megállapítható, hogy a vizsgált gyermekek testfejllettsége gyakorlatilag megegyezik a több mint tizenöt évvel korábban vizsgált gyermekekével. Jelentős eltérés csak a vállszélességben volt kimutatható a szarvasi gyermekek javára (2. ábra).



1. ábra: 6 éves gyermekek néhány hosszúsági mérete.
Fig. 1: Some longitudinal measurements of children aged 6 years.

A szarvasi gyermekek szomatotípus átlaga (leányok: 4–4–1,5; fiúk: 3–4–2) azt mutatja, hogy mindkét nemre az endo-mezomorfia túlsúlya jellemző. A szomatotípus második komponensének, a csont- és az izomrendszer robuszticitását jellemző mérőszámnak az értéke arra utal, hogy a gyermekek csontozatának és izomzatának fejlettsége jó átlagosnak mondható.



Leányok- Girls

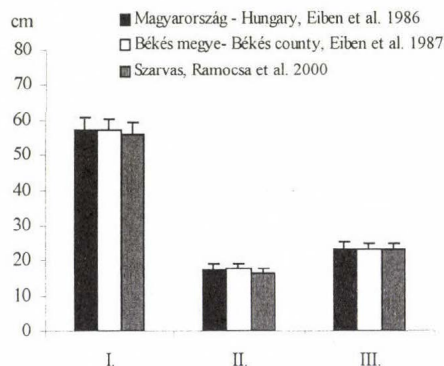
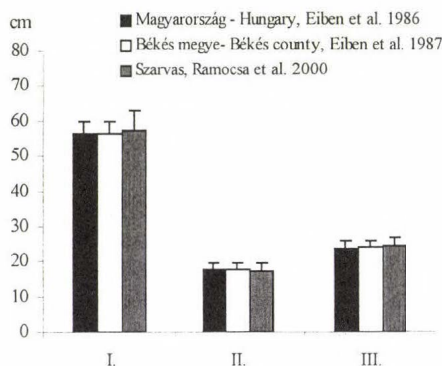
I.: Vállszélesség - Biacromial width,

Fiúk - Boys

II.: Könyökszélesség - Bicondylar width - humerus, III.: Könyökszélesség - Bicondylar width - humerus

2. ábra: 6 éves gyermekek néhány kerületi mérete.

Fig. 2: Some transversal measurements of children aged 6 years.



Leányok- Girls

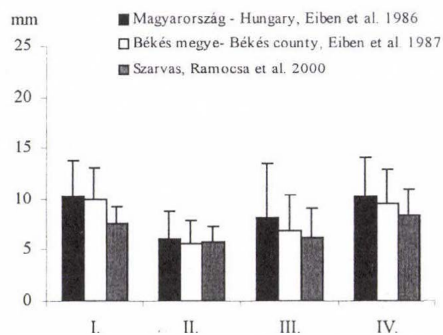
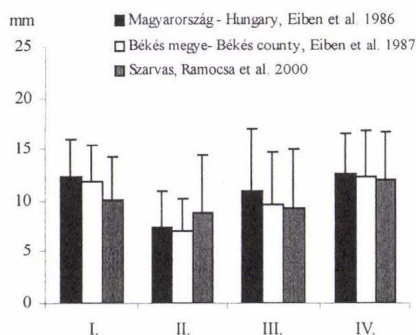
I.: Mellkaskerület - Chest circumference,

Fiúk - Boys

II.: Felkarkerület - Upper arm circumference, III.: Alsárkerület - Calf circumference

3. ábra: 6 éves gyermekek néhány kerületi mérete.

Fig. 3: Some circumferential measurements of children aged 6 years.



Leányok- Girls

I.: Tricepsen - Triceps, II.: Lapocka alatt - Subscapular, III.: Csípőn - Suprailiac, IV.: Alszáron - Calf

Fiúk - Boys

4. ábra: 6 éves gyermekek néhány bőrredővastagsága.

Fig. 4: Skinfold thicknesses of children aged 6 years.

Ugyanezeknél a gyermekeknél elvégzett funkcionális vizsgálat eredményét a 2. táblázat mutatja. Megállapítható, hogy a jó biológiai státuszú gyermekek statikus izomzati funkcionális állapota gyengének minősíthető.

2. táblázat. Mozgásszervi elváltozások relatív gyakorisága 6 éves gyermekeknél.
Table 2. Relative frequencies of postural anomalies in children aged 6 years.

Elváltozások - Anomalies	Fiúk - Boys (N=25)	Leányok - Girls (N=20)
Hanyag tartás - Lose body posture	72%	70%
Tartási gyengeség - Weakness in posture	56%	75%
Lapos hát - Flat back	—	—
Kifőzés - Kyphosis	—	—
Lordózis - Lordosis	64%	65%
Kifolordózis - Kypholordosis	12%	—
Rachitikus mellkas - Rachitic chest	44%	30%
Paradox légzés - Paradoxical ventilation	24%	10%
Tölcsérmell - Funell chest	8%	5%
Tyúkmell - Chicken chest	—	—
Kötött hát - Tight back	24%	15%
Kar-törzs aszimmetria - Trunk-limb asymmetry	32%	35%
Csípőtővis aszimmetria - Asymetry of spina iliaca	32%	50%
X-láb - Knock knee	16%	40%
Ó-láb - Bowleg	4%	—
Lúdtalp - Flat footeness	68%	45%
Haránt boltozat süllyedés - Pes transversoplanus	12%	5%
Instabil láb - Instabile angel joint	76%	80%

Összefoglalva vizsgálati eredményeinket megállapíthatjuk, hogy az óvodás- és kisiskoláskorú gyermekeknél igen magas a statikus izomzati funkcióban a has, a törzsfeszítő, valamint az alsó végtag izomzat gyengeségére utaló elváltozás. Az antropometriai jellegek alapján becsülhető csont- és izomrendszer fejlettségi állapotából nem következtethetünk e szervrendszer statikus funkciójára. Úgy gondoljuk, hogy a gyermekek fizikai státuszát a testfejlettség és a funkcionális képesség együttes monitorozásával kell vizsgálni a korai gyermekkortól kezdve. A pontos fizikai státusz ismerete döntően befolyásolja a testnevelő tanári, a tanítói, a gyógytestnevelő tanári és a sportedzői munkát. Elengedhetetlen feltételt biztosíthat a kerettanterv követelményrendszerének meghatározásához, a korai prevenciós és korrekciós munkaterv elkészítéséhez. A gyermekek fizikai státuszának javítása kiemelt jelentőségű feladat, mely kihat, kihathat a felnőttkori betegségek megelőzésére.

*

A tanulmány az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA T 022599) támogatásával készült.

Irodalom

- Andrásné Teleki, J. (Ed., 1998): *Testnevelők és Gyógytestnevelők Tájékoztatója*. Oktatási Minisztérium, Budapest. 33–35.
- Bakonyi, F., Farmosi, I. (1980): *A 3–6 éves gyermekek szomatotípusának és fizikai teljesítményének vizsgálata*. TFKI tanulmány, Budapest.
- Bartha, O. (1983): *Az orthopaedia tankönyve*. Medicina, Budapest.
- Bender, Gy. (1983): *A gerincbetegségek differenciáldiagnosztikája*. Medicina, Budapest
- Carter, J.E.L., Heath, B.H. (1990): *Somatotyping – development and application*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Eiben, O., Barabás, A., Pantó, E. (1991): *The Hungarian National Growth Study. I. Reference data on the biological development status and physical fitness of 3–18 year-old Hungarian youth in the 1980s*. Humanbiologia Budapestinensis, 21.
- Eiben, O., Pantó, E., Barabás, A. (1987): Adatok Békés Megye ifjúságának biológiai fejlettségéhez és fizikai erőnlétéhez. Békés megyei Tanács VB Ifjúsági és Sportosztály Propaganda Központja, Békéscsaba. 42–58.
- Eiben, O., Pantó, E. (1986): Növekedési értékek Magyarországon.
- Farmosi, I., Gaál, Sné (1999): *Óvodások testi fejlettsége és motorikus teljesítménye*. Budapest. 6–9.
- Gárdos, M., Mónus, A. (1982): *Gyógytestnevelés*. Sport Kiadó, Budapest.
- Győri, P. (1991): *Az óvodások biológiai fejlettsége és fizikai erőnléte*. Megyei Pedagógiai Intézet, Veszprém.
- Győri, P. (1998): *A gyermekek állóképessége*. 80–85.
- Kendall, F.P., McCreary, E.K., Provance, P.G. (1998): *Muscles testing and function*. Williams and Wilkins, Baltimore. 75.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie, I*. G. Fischer, Stuttgart.
- Somhegyi, A., Gárdi, Zs., Feszthammer, A., Tim, I., Steinhausz, V. (1999): *Tartáskorrekció. Ellenőrző gyakorlatok*. Magyar Gerincgyógyászati Társaság, Budapest.
- Szmodis, I., Mészáros, J., Szabó, T. (1976): Alkati és működési mutatók kapcsolata gyermek-, serdülő- és ifjúkorban. *Testnevelési és Sportegészségügyi Szemle*, 17; 255–278.
- Tanner, J.M., Hiernaux, J., Jarman, S. (1969): Growth and physique studies. In: Weiner, J.S., Lourie, J.A. (Eds): *Human Biology. A Guide to Field Methods*. IBP Handbook, 9. 1–76. Blackwell Scientific Publisher, Oxford, London.

Levelezési cím: Ramocsa Gábor

Mailing address: Körös Főiskola, Testnevelési és Sportintézet
H-5540, Szabadság u. 4.
Hungary

MEGJEGYZÉSEK AZ ANTROPOLÓGIAI BIZOTTSÁG
FÉL ÉVSZÁZADOS TEVÉKENYSÉGÉHEZ

Farkas L. Gyula

Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Szeged

Farkas, L.Gy.: Comments on the 50 years' activity of the Anthropological Committee. The author provides additional information to the article published in Vol. 40. of "Antropológiai Közlemények" (1999). He notes that all-inclusive surveys have already been published on both bronze- and migration-age. He also points out that the evaluation of Eiben does not mention the comprehensive studies carried out on living adult Hungarian population during the past 50 years. He calls attention to the fact that among specific infectious diseases, only few founds in Hungary show symptoms of leprosy or syphilis, therefore it is impossible to tell their prevalence in time or space. Finally he points out that in his article Eiben makes no mention of the various Hungarian textbooks on anthropology, or the publishing of the history of Hungarian anthropology and bibliographies.

A tudománytörténeti események, adatok, dokumentumok megőrzése és közlése nagyon fontos, mert ezekből tud az utókor embere következtetéseket levonni és képet alkotni egy tudományterület fejlődéséről, problémáiról, az elvégzett kutatások színvonaláról és mértékéről, a kutatott és nem kutatott témákról. Mindezekből következik, hogy az ilyen jellegű közlemények összeállításánál a szerző nagy precizitással kell eljárjon, hiszen több évtizeddel később az érdeklődő szakember számára csupán ezek a közlemények képezhetik a véleményalkotás alapját.

Mint a magyar biológiai antropológia történetével régebben foglalkozó kutató az előzőek alapján szükségesnek tartom, hogy kiegészítéseket tegyek Eiben Ottó „Az Antropológiai Bizottság fél évszázada” című, az Antropológiai Közlemények 40., 1999. évi kötetében megjelent közleményéhez.

Az idézett szerző közleményében utal arra, hogy a magyar biológiai antropológiának a 20. század végén összegezhető helyzetéről egy 1998 júniusában készült és az MTA Antropológiai Bizottságának nevében Eiben Ottó elnök és Pap Ildikó titkár által aláírt elaborátumból nyerhetünk információkat. A közlemény ismerteti ezt az elaborátumot.

Ebben a paleohumánbiológiai kutatásokról megjegyzi, hogy az újkőkor, rézkor, valamint honfoglaláskor időszakait illetően szintézis igényű összefoglalások születtek. Ez valóban helyes megállapítás. Nem említi viszont azt, hogy hasonló szintézis készült a bronzkor (Farkas 1975) és a népvándorláskor (Fóthi 1998) leleteiről is. A Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékének munkatársai egy 2000-ben induló OTKA pályázattal ezt a sorozatot kívánják folytatni, amelynek eredményeként gyakorlatilag az őskortól a magyar középkor végéig rendelkezésre fognak állni azok a szintetizáló munkák, melyek további összehasonlítás lehetőségét teremtik meg.

Ugyancsak a paleohumánbiológiai kutatásokhoz kapcsolódva jegyzi meg a szerző, hogy a specifikus fertőző betegségek (pl. tuberculosis, szifilisz, lepra) alapján képet

kapunk e megbetegedések tér- és időbeli elterjedéséről. A tuberculosisra vonatkozóan valóban számos adatunk van. A szifilisz már ritkábban, a lepra viszont egyetlen esetben fordult elő hazai ásatásból származó leleteknél. Nyilvánvaló, hogy ezekből az egyedi esetekből aligha lehetne messzemenő következtetéseket levonni.

Nem meglepő, hogy a testnövekedéssel és alkattal foglalkozó szerző a ma élő magyar népességre vonatkozó kutatások említésénél négy különböző variációban is említi a fiatalkorúakkal kapcsolatos vizsgálatokat. Annál meglepőbb viszont, hogy egyetlen mondatot sem szánt a felnőtt lakosság vizsgálatára. Márpedig az elmúlt ötven év alatt ezeknek a vizsgálatoknak és a megvizsgáltaknak a száma is jelentős. Közel 50 ezerre tehető azon 24 évnél idősebb felnőttek száma, akikről főként Henkey Gyula, valamint a szegedi egyetemi tanszék munkatársai és még mások is adatokat gyűjtöttek. A számos publikációról tudomást sem venni, kissé érthetetlen.

A szervezeti kérdések pontosítása is szükséges. A szerző három egyetem embertani tanszékéről ír. Sajnos csak két önálló tanszékről (Budapest, Szeged) beszélhetünk, a debreceni tanszék önállóságát évtizedekkel ezelőtt megszüntették. A Bizottság összetételénél Testnevelési Egyetemről nem beszélhetünk, mert a Testnevelési Főiskolát csak az utóbbi években minősítették át egyetemmé. Az 1999-ben újjáalakult Antropológiai Bizottság összetételénél Pálfi György neve tévesen van írva (nem Pálfy), másrészt Ő soha nem volt a JATE Embertani Tanszékének munkatársa, csupán különböző ösztöndíjak elnyeréséhez biztosított a tanszék részére kutatási lehetőséget.

Végül – nyilván elfogultan – jegyzem meg, hogy a magyar biológiai antropológia elmúlt 50 évének eredményéhez tartoznak az első magyar nyelvű jegyzetek (Bartucz, Malán, Lipták, Farkas) és tankönyv (Lipták) kiadásai, a magyar antropológia történetének megírása (Farkas-Dezső), valamint a hazai antropológiai bibliográfia megjelentetése (Allodiatoris, Farkas és munkatársai). De éppen az utolsó 50 évben került sor számos kongresszus megrendezésére, amelyek nagy része éppen a szerző nevéhez fűződik. Ha az utókor embere reális képet akar kapni az elmúlt évszázad második felének hazai biológiai antropológiájáról, ezeket figyelmen kívül hagyhatja? Egy ilyen fontos, jelentős értékelő közleményben nem ártott volna ezeket is szem előtt tartani.

Ezek pótlására nyílt lehetőség a Szegeden 2000. május 25–26-án megrendezett emlékülésen. Az itt elhangzott 17 előadás angol nyelven publikált változata (Acta Biol. Szeged, 44. kötet, 2000) minden bizonnyal pótolja a hiányokat.

DR. LIPTÁK PÁL
(1914–2000)

2000. július 6-án Budapesten elhunyt Lipták Pál ny. egyetemi tanár.

Békéscsabán született 1914. február 14-én. Gimnáziumi tanulmányait szülővárosában végezte, majd 1932–1937 között a Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem a természetrajz-földrajz szakon tanult tovább, ahol 1937-ben kapott középiskolai tanári diplomát. 1934-től az Eötvös József Collégium tagja volt. Ugyanezen az egyetemen „Békéscsaba földrajza” című disszertációjával 1938-ban „summa cum laude” eredménnyel bölcsészettudományi doktorátust szerzett. 1938-szeptember 1-től a miskolci tanítóképzőben tanított. 1939. októberétől kétéves katonai szolgálatra vonult be, ezt követően 1941-ben a Budapesti Állami

Tanítóképzőben kapott állást. 1943-ban a fásori evangélikus gimnáziumban választották meg tanárnak.

1944. áprilisában katonai szolgálatra hívták be, májusban szovjet hadifogságba került, ahonnan 1948. júliusában tért vissza. Ezt követően a fásori gimnázium utódjaként működő általános iskolában tanított. 1949 nyarán a Természettudományi Múzeum Embertani Tárában volt tudományos tisztviselő, később tudományos munkatárs, ahol a háborús évek alatt megszakadt tudományos tevékenységét folytatta. 1956 márciusában „A Duna-Tisza köze antropológiájának főbb kérdései a 7–13. században” című munkájának megvédésével elnyerte a biológiai tudományok kandidátusa fokozatot.

1960. március 16-ával a Szegedi József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karának Embertani Tanszékére tanszékvezető egyetemi docensnek nevezték ki. 1969. januárjában védte meg „A magyarság etnogenezisének paleoantropológiája” című akadémiai doktori értekezését és ezzel tudományok doktora fokozatot szerzett. 1969. júliusában egyetemi tanárrá nevezték ki. A szegedi tanszékről 1980 nyarán vonult nyugdíjba.

Kutatása mindvégig a történeti embertani kérdésekre, elsősorban a magyar etnogenezisre irányult. Munkásságára a széles alapokon nyugvó specializáltság volt jellemző. Száz tudományos közleményének nagyobb részében a történeti embertani leletek analízisével és szintézisével foglalkozott. Érdeklődésének időbeli súlypontja a népvándorlás-, honfoglalás- és Árpád-kor és ezzel kapcsolatban a magyar etnogenezis volt. Csontvázanyagon végzett vizsgálatok alapján továbbfejlesztette az europidokra és

mongolidokra vonatkozóan az antropológiai differenciál-diagnózist. 1983-ban jelent meg „Avars and Ancient Hungarians” című könyve.

Néhány helytörténeti monográfiában társszerzővel munkája jelent meg a ma élő magyarság etnikai vizsgálatáról.

Több alkalommal volt kisebb külföldi tanulmányutakon, kongresszusokon.

Tagja volt a MTA Antropológiai Témabizottságának (1958–1962), az Antropológiai Bizottságának (1962–1985), az Antropológiai Közlemények Szerkesztő Bizottságának (1957–1992), főszerkesztője az *Acta Biologica Szegediensis*nek (1975–1980), elnöke a MBT Embertani Szakosztályának (1968–1985).

Egyetemi tevékenysége során megírta az „Embertan és emberszármazást” című jegyzetet, amely első magyar egyetemi tankönyvként jelent meg. Több tanítványa irányítása alatt szerzett egyetemi doktori címet.

A JATE 1989-ban Bartucz Lajos emléklappal, 1994-ben „Professor Emeritus” címmel tüntette ki.

Lipták Pállal az 1930-as évek közepén nevelkedett és a hazai embertan kiváló művelőivé vált antropológus generáció (Malán Mihály, Nemeskéri János, Fehér Miklós) utolsó tagja távozott az élők sorából. Nevét munkásságával örökre beírta a magyar antropológia történetébe.

Lipták Pál fontosabb közleményei

Anthropologische Beiträge zum Problem der Ethnogenesis der Altungarn. *Acta Arch. Hung.*, 1; 1951. 231–249.

L'analyse typologique de la population de Kérpuszta au Moyen Age. *Acta Arch. Hung.*, 3; 1953. 303–370.

An Anthropological Survey of Magyar Prehistory. *Acta Ling. Hung.*, 4; 1954. 133–170.

Zur Frage der anthropologischen Beziehungen zwischen dem Mittleren Donaubecken und Mittelasien. *Acta Orient. Hung.*, 5; 1956. 271–312.

Adatok a Duna-Tisza közti bronzkor antropológiájához. *Anthrop. Közl.*, 1; 1957. 3–16.

Awaren und Magyaren im Donau-Theiss Zwischenstromgebiet. *Acta Arch. Hung.*, 8; 1958. 199–268.

The „Avar Period” Mongoloids in Hungary. *Acta Arch. Hung.*, 10; 1959. 250–279.

Embertan és történeti embertan. *Anthrop. Közl.*, 3; 1959. 111–120.

Die Bedeutung der taxonomischen Fragen in der historischen Anthropologie. *Acta F.R.N. Univ. Comen.*, 5; 1961. 309–314.

Fragen der historischen Anthropologie des Frühmittelalters in Ungarn. *Anthrop. Közl.*, 5; 1961. 79–88.

On the Problems of Historical Anthropology (Paleoanthropology). *Acta Biol. Szeged.*, 7; 1961. 175–183.

Embertan és emberszármazást. Egyetemi jegyzet. Budapest. 1962. pp. 183.

Homo sapiens – species collectiva. *Anthrop. Közl.*, 6; 1962. 17–27.

Einige Fragen der Anthropotaxonomie. *Anthropos.*, 15; 1963. 149–154.

Über die Anthropologie der Bevölkerung des südlichen Teils der ungarischen Tiefebene in der Arpadenzeit (Farkas Gyula társszerzővel). *Móra Ferenc Múz. Évk.*, 2; 1966–67. 135–141.

- Embertan és emberszármazástan. Egyetemi tankönyv. Tankönyvkiadó, Budapest. 1969. pp. 283.
- A magyarság etnogenezisének paleoantropológiája. Doktori értekezés tézisei. *Anthrop. Közl.*, 14; 1970. 85–94.
- Physical Anthropological Examination of a Cemetery in Mokrin from the Early Bronze Age (Farkas Gyula társszerzővel). *Diss. et Monogr. 11. Beograd.* 1971. 239–271.
- A Critical Review of Paleoanthropological Studies of the Avars in Hungary. *Acta Biol. Szeged.*, 16; 1970. 117–127.
- Origin and Development of the Hungarian People on Basis of Anthropological Remains. *Hung. Past.*, 4; 1975. 79–94.
- Anthropologische Auswertung des bronzezeitlichen Gräberfeld bei Tápé (Farkas Gyula társszerzővel). *Fontes Arch. Hung.*, 1975. 229–267.
- Avars and Ancient Hungarians. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1983. pp. 208.

Életével és munkásságával kapcsolatos irodalom

- Anthrop. Közl.* 9., 10., 12., 13., 16., 17., 20., 22., 25., 27. köteteiben a magyar antropológia bibliográfiájában.
- Szegedi egyetemi almanach 1921–1970. Szeged. 1971. 190.
- Anthrop. Közl.* 28; 1984. 3–6.
- Acta Biol. Szeged.* 35; 1989. 3–7.
- Farkas L. Gy. és Dezső Gy.: A magyar antropológia története a kezdettől napjainkig. Szeged. 1994. 88–89.
- Szegedi egyetemi almanach 1921–1995. Szeged. 1996. 360.

Farkas L. Gyula

**A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK MŰKÖDÉSE
A 2000. ÉVBEN**

325. szakülés, 2000. március 13.

Kordos László: Az újabb rudabányai koponyalelet és az emberré válás.

Henkey Gyula – Oelberg Gusztáv: Kárpát-medencei népségek Sjøvold-féle távolságai.

326. szakülés, 2000. május 8.

Kőrösi Ivett – Guba Zsuzsanna – Szathmáry László: Migrációk és továbbélés az őskorban.

Bereczki Ágnes: Emberábrázolások a felső-paleolit művészetben.

Csete Klára – Pamzsav Horolma: Az Y-kromoszóma (DYS 19 rendszerében) előforduló kettős allél vizsgálata.

2000. szeptember 29. megemlékezés MALÁN MIHÁLY (1900–1968) antropológus professzor születésének 100. évfordulójáról.

327. szakülés, 2000. október 16.

Gyenis Gyula – Pröhle Tamás – Zsoffay Klára – Nyílas Károly: A túlsúly és elhízás kritikus értékei és gyakorisága három magyarországi város iskolás gyermekeinél.

Hargitai Gábor: Növekedés, fejlődés és serdülés congenitális adrenalis hyperplasiás gyermekeknél.

Joubert Kálmán – Gyenis Gyula: Az 1988-ban vizsgált sorkötelesek testmagassága, testsúlya és testtömeg-jelzője.

S. É.

A Magyar Tudományos Akadémia Antropológiai Bizottsága, a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszéke, A Szegedi Akadémiai Bizottság Embertani és Régészeti, valamint Fogászati és Szájsebészeti Munkabizottsága a magyar államalapítás 1000., a Magyar Tudományos Akadémia alapításának 175., a Szegedi Tudományegyetem Embertani tanszéke alapításának 60. évfordulója alkalmából „*A magyar biológiai antropológia a 20. században*” címmel 2000. május 25–26-án a Szegedi Akadémiai Bizottság székházában emlékülést rendezett.

Az ülésen három témakörből a következő előadások hangzottak el:

Farkas L. Gyula: A magyar antropológia múltja és a jövő feladatai

Kordos László: Az emberré válás kutatásának hazai eredményei

K. Éry Kinga: A magyar történeti embertani kutatások

K. Zoffmann Zsuzsanna: A Kárpát-medence őskori népességének antropológiai vázlata

Fóthi Erzsébet: A népvándorlaskor kutatásának antropológiai eredményei

Szathmáry László: A honfoglalás-kor és Árpád-kor antropológiai kutatásának tapasztalatai

Marcsik Antónia és Pap Ildikó: A paleopatológiai kutatások fejlődése hazánkban

Kocsis S. Gábor: A paleosztomatológiai kutatások eredményei

Farkas L. Gyula: Etnikai embertani kutatások hazánkban

Gyenis Gyula: A dermatoglífa kutatások eredményei

B. Bodzsár Éva: A testalkattal, a testnövekedéssel és a fiziológiai éréssel kapcsolatos kutatások áttekintése

Buday József: A fogyatékosok kutatásának tapasztalatai

Mészáros János: A magyar sportantropológiai kutatások

Kósa Ferenc: Az antropológiai kutatások alkalmazása az igazságügyi orvostanban

Susa Éva: Történeti személyiségek személyazonosítása

Pap Miklós: A magyarországi populáció genetikai kutatások

Az elhangzott előadások az Acta Biologica Szegediensis 44. (2000) kötetében angol nyelven jelentek meg.

Farkas L. Gyula

A Magyar Biológiai Társaság dr. Farkas Gyula egyetemi tanárt (JATE Embertani Tanszék, Szeged), a MBT Szegedi Csoportjának elnökét a biológia területén végzett kiemelkedő kutató, oktató és szervező tevékenységéért 1998. novemberében Gelei József emlékéremmel tüntette ki.

*

A Magyar Köztársaság Elnöke dr. Susa Évának 2000. augusztus 20-án a Magyar Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje kitüntetés adományozta a politikai okokból kivégzettek igazságügyi személyazonosításáért, valamint tudományos tevékenysége elismeréseként.

B. É.

TARTALOM - CONTENTS

Szakmai életrajzok – Curricula vitae

Henkey Gyula	5
Marcsik Antónia	7
Gyenis Gyula	9

Eredeti közlemények - Original papers

SZATHMÁRY, L.: How many cranial variations were there in Europe in the Upper Paleolithic?	11
FÓTHI, E. – LŐRINCZY, G.: Torzított koponyájú népesség a Szegvár-Oromdűlő kora avar kori temetőből – <i>Artificially deformed skulls from the Early Avar Population of Szegvár-Oromdűlő cemetery</i>	23
FINNEGAN, M. – JUSZT, ZS.: Non-metric trait and biological distance studies in Hungary	41
JÓZSA, L. – PAP, I.: Helminthic infestation in a 19th century mummy in Hungary	49
TÓTH, G. – LAZÁRY, GY.: Funnel chest in 10–16th century fossil material	57
CSAPÓ, J., – BERNERT, ZS. – CSAPÓ, ZS. – POHN, G. – CSAPÓ-KISS, ZS. – KÖLTŐ, L. – SZIKOSSY, I.: Az aminosavak racemizációján alapuló életkorbecslés bevezetése a történeti embertani kutatásokba – <i>The study describes the results of the application of an age estimation method has not been used up till now in historical anthropology</i>	63
SUSANNE, C. – BODZSÁR, É.B.: Új technikák a humán variációk nem új keletű tanulmányozására – <i>New techniques for the not recent study of human variation</i>	79
PAP, M. – NAGY, A.S.: A dermatoglyphiai jellegvariációk komponensei: egy multivariációs analízis – <i>Components of dermatoglyphic character variations: A multivariate analysis</i>	85
THOMA, A. – HENKEY, GY.: An anthropological study of living Hungarians	95
KATONA, I.: A magyarság történeti-táji tagolódásának néprajzi tanulságai – <i>Historical and geographical structure of the Hungarian people and its ethnological consequences</i>	109
FARKAS, L.GY. – HAJNAL, K.: A betegségek népi elnevezése – <i>Vernacular names of diseases</i>	115
BODZSÁR, É.B.: A növekedés és érés hormonális háttere – <i>The hormonal background of human growth and maturation</i>	127

EIBEN, O.G.: Testarányok változása a növekedés során – <i>Changes in body proportions during the growth process of children</i>	139
JAEGER, U. – ZELLNER, K. – VOIGT, M. – KROMEYER-HAUSCHILD, K.: Veränderungen von Körperhöhe, Körpergewicht und BMI bei Kindern und jungen Erwachsenen aus Ostdeutschland nach der deutschen Wiedervereinigung – <i>Changes in stature, body weight and BMI in children and young adults from East Germany after the reunification of Germany</i>	155
JOUBERT, K. – DARVAY, S. – ÁGFALVI, R.: A testtömeg és a testhossz fejlődése születéstől 14 éves korig az országos longitudinális gyermek-növekedés-vizsgálat adatai alapján – <i>Based on the data of the nation-wide longitudinal growth study of Hungarian children's development of body mass and height from birth to the age of fourteen</i>	165
ZSÁKAI, A. – BODZSÁR, É.B. – LEFELHOLC, E. – SZMODIS, M. – RAMOCSA, G.: A szomatotípus változása a növekedés során – <i>Changes in somatotype during the growth process of children</i>	181
SZMODIS, M. – BODZSÁR, É.B. – SZMODIS, I. – ZSÁKAI, A. – RAMOCSA, G.: Kapcsolat a szülők test-linearitása és gyermekeik bőrredői között – <i>Parental body linearity and skinfolds in the offspring</i>	195
PÁPAI, J.: Tornász gyermekek testösszetétele a serdülés előtt – <i>Body composition of gymnasts in prepuberty</i>	209
ZSÁKAI, A. – BODZSÁR, É.B. – HAUSPIE, R. – LEFFELHOLC, E.: A testösszetétel összefüggése a vérnyomással a növekedésben lévő gyermekben – <i>The relationship of body composition with blood pressure in the growing child</i>	221
KOCSIS, S.G. – RÉDAI, A.: A palatinális-gingivális barázda gyakorisága, morfológiája és együttes megjelenése más fogfejlődési rendellenességekkel ásatásokból származó koponyákon – <i>Incidence, morphology and co-occurrence with other pathological tooth development of the palato-gingival groove in skulls/teeth originating from excavations</i>	233
RAMOCSA, G. – BODZSÁR, É.B. – ZSÁKAI, A. – SZMODIS, M.: Testtartási rendellenességek és kapcsolatuk a tartó izomzat funkcionális elégtelenségével 4–10 éves gyermekekben – <i>Postural anomalies and their association with static muscle inadequacy in children aged 4–10 years</i>	249
Tudományszervezés – Research organization	
FARKAS, L.GY.: Megjegyzések az Antropológiai Bizottság fél évszázados tevékenységéhez – <i>Comments on the 50 years' activity of the Anthropological Committee</i>	257
Megemlékezések – Commemorations	
FARKAS, L.GY.: Dr. Lipták Pál (1914–2000)	259
Hírek -News	263

6. A táblázatok címeit, az ábraalírásokat, a táblák címeit és azok minden szöveges részét két példányban külön is mellékelni kell a kéziratához az idegen nyelvű fordításhoz.

7. A tanulmányok statisztikai feldolgozásánál alkalmazott matematikai képletek jelöléseinek pontos magyarázatát meg kell adnia a szerzőnek. Ugyanez vonatkozik görög betűs vagy egyéb speciális jelölésekre is. Általában a Biometria Értelmező Szótár (Szerk.: Jánosy A. – Muraközy T. – Aradszky G. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1966.) előírásait, jelöléseit célszerű követni.

8. A tanulmányok tagolásában az alábbi beosztási elvek követését tartjuk kívánatosnak: 1. Bevezetés (a probléma felvetése, mai állása). 2. Anyag és módszer. 3. A vizsgálat, kutatás eredményei és azok (összehasonlító) értékelése. 4. Összefoglalás.

9. A tanulmány, közlemény végén irodalomjegyzéket kell megadni, de csak azok a művek idézhetők, amelyeknek adatait vagy megállapításait a szerző tanulmányában valóban felhasználta, akár a szöveges részben, akár a táblázatok vagy ábrák elkészítésénél. Az irodalomjegyzéket a szerzők nevének „abc” sorrendjében kell összeállítani. A szövegben a szerző neve után (zárójelbe) tett évszámmal utalunk a megfelelő irodalomra.

A folyóiratok címeinek rövidítésére a szakirodalomban kialakult és elfogadott rövidítéseket alkalmazzuk.

Az irodalomjegyzék összeállításához az alábbi példák szolgálnak útmutatásul:

Folyóiratcikknekél a szerző(k) vezetékneve, rövidített utóneve, a megjelenési év zárójelben, kettőspont, a közlemény címe, a folyóirat hivatalos rövidítése, aláhúzva a kötetszám arab számmal, aláhúzva, pontosvessző, oldalszám, például:

BARTUCZ, L. (1961): Die internationale Bedeutung der ungarischen Anthropologie. – Anthropol. Közl. 5; 5–18.

Könyveknél a szerző(k) neve, a kiadási év zárójelben, kettőspont, a könyv címe, aláhúzva a kiadó neve, a kiadás helye, például:

BARTUCZ L. (1966): *A praehistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sírleletek* (Palaeopathologia III. kötet). Országos Orvostörténeti Könyvtár és Medicina Kiadó, Budapest.

Másodidézeteknél – ha azok el nem kerülhetők – az idézett szerző neve után *cit.* szócskát írunk, és a fenti módon idézzük a könyvet vagy a folyóiratcikket, illetve *in* szócskát írunk, ha tanulmánykötetben megjelent cikket idézünk.

Ha egy szerzőnek ugyanabból az évből több tanulmányát idézzük, akkor az évszám mellé írt a, b, c betűkkel különböztetjük meg őket.

10. A szerzők a nyomdai tipografizálásra vonatkozó kívánságait a kézirat másodpéldányán jelölhetik be ceruzával, a nyomdai előírásoknak megfelelően.

Kérjük szerzőinket, hogy a fenti alaki előírásokat – a tanulmányok gyorsabb megjelenése érdekében is – tartásuk meg. Az előírásoktól eltérő kéziratokat a szerkesztőbizottság nem fogad el.

A kéziratokat a szerkesztő címére kell beküldeni, aki a tanulmány beérkezését visszaigazolja. A közlésről – a lektori vélemények alapján – a szerkesztőbizottság dönt. Erről értesítik a szerzőt.

A közlésre kerülő dolgozatok korrektúráját az ábralevonatokkal együtt megküldjük a szerzőknek. A javított korrektúrát az esetenként megadott határidőig kérjük vissza. A megadott időpontig vissza nem juttatott dolgozatot kénytelenek vagyunk kihagyni a készülő számból.

A szerzőknek honorárium fejében 50 darab különlenyomatot adunk. Ennek előfeltétele, hogy a szerző a kézzel együtt pontos címét (irányítószámmal) is bejelentse a szerkesztőnél.

A szerkesztőbizottság tagjai: DR. BODZSÁR ÉVA (szerkesztő), DR. EIBEN OTTÓ, DR. FARKAS GYULA, DR. GYENIS GYULA, DR. JÓZSA LÁSZLÓ, DR. PAP ILDIKÓ, DR. PAP MIKLÓS és DR. SUSÁ ÉVA.

A szerkesztő címe: DR. BODZSÁR ÉVA, 1088 Budapest, Puskin u. 3. ELTE Embertani Tanszéke. Telefon/fax: 266-7857

A kiadvány előfizethető és példányonként megvásárolható:

a Magyar Biológiai Társaságnál 1027 Budapest, Fő utca 68. Telefon: (36 1) 224-1423

Külföldről megrendelhető ugyanott, pénztátalás a Magyar Hitelbanknál,

Budapesten vezetett számlaszámra történhet.

US Dollár-átutalás a 401-5356-941-41 számlára, SFr átutalás a 402-5356-941-41 számlára

Bolti vásárlás: az Akadémiai Kiadó

MAGISZTER (1052 Budapest, Városház utca 1., tel.: 338-2440) könyvesboltjaiban.

